



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1989747 B

(45) 授权公告日 2011.06.08

(21) 申请号 200580025381.8

H04W 28/00 (2009.01)

(22) 申请日 2005.07.28

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

272687/2004 2004.09.21 JP

JP 2001-94562 A, 2001.04.06, 权利要求 1-2, 4-5.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2007.01.26

EP 1162766 A1, 2001.12.12, 说明书第 [0130] 段至 [0138] 段.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/JP2005/013855 2005.07.28

CN 1471253 A, 2004.01.28, 说明书第 4 页第 13 至 19 行, 第 7 页第 12 行至第 28 行、附图 3-5.

(87) PCT 申请的公布数据

W02006/033201 JA 2006.03.30

审查员 白芳芳

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 渡边晃司 高桥阳介

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 徐殿军

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

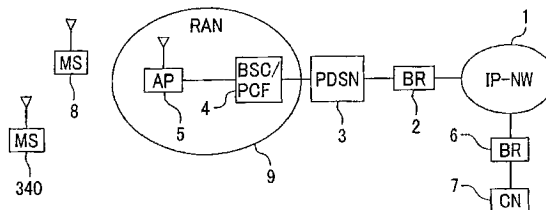
权利要求书 3 页 说明书 25 页 附图 23 页

(54) 发明名称

节点装置、数据包控制装置、无线通信装置和发送控制方法

(57) 摘要

现有节点 (3) 中将 IP 数据包分割为数据片段, 制作 RAN (9) 传输用的数据包。RAN (6) 由于不知道 IP 数据包单位, 所以存在与构成核心的 IP 网络 (1) 之间的亲和性低等问题。本发明的节点 (3) 向分割 IP 数据包后制作的 A10 数据包附加表示存储在该 A10 数据包中的信息是该 IP 数据包的开头或结尾的连结标志。本发明的基站 (5)、数据包控制装置 (4) 使用连结标志, 执行 IP 数据包单位的传输控制。例如, 数据包控制装置 (4) 使用连结标志, 丢弃包含构成该节点接收到的同一 IP 数据包的信息的、一系列 A10 数据包的信息。



1. 一种节点装置,其特征在于:

具有:接收基于第 1 协议的数据包的接收部;向构成无线网络的数据包控制装置或无线通信装置发送基于第 2 协议的发送数据包的发送部;和控制部,

该控制部制作包含所述接收数据包的帧,并分割该帧而制作多个发送数据包,并向该发送数据包的每个附加连结标志作为控制信息而进行发送,该连结标志表示该发送数据包是否包含相当于该帧的开头或结尾的数据片段,

作为控制信息而被附加的所述连结标志,在所述数据包控制装置或无线通信装置中被用于根据所述发送数据包生成的第 2 数据包的发送控制。

2. 一种节点装置,其特征在于:

具有:接收基于第 1 协议的数据包的接收部;向构成无线网络的数据包控制装置或无线通信装置发送基于第 2 协议的发送数据包的发送部;控制部;和对时刻进行计时的计时器,

该控制部分割所述接收数据包而制作多个发送数据包,向该多个发送数据包的每个附加连结标志作为控制信息,并利用所述计时器计测所述接收数据包的接收时刻而将该接收时刻作为控制信息附加于该多个发送数据包的每个而进行发送,其中该连结标志表示该发送数据包是否包含相当于该接收数据包的开头或结尾的数据片段,

作为控制信息而被附加的所述连结标志,在所述数据包控制装置或无线通信装置中被用于根据所述发送数据包而生成的第 2 数据包的发送控制。

3. 根据权利要求 1 所述的节点装置,其特征在于:

所述第 1 协议是 IP 协议,所述第 2 协议是 RAN 协议。

4. 根据权利要求 2 所述的节点装置,其特征在于:

所述第 1 协议是 IP 协议,所述第 2 协议是 RAN 协议。

5. 一种数据包控制装置,具有:接收部,从接收第 1 协议的数据包后发送基于第 2 协议的第 1 格式的第 1 数据包的节点装置接收该第 1 数据包;发送部,发送基于所述第 2 协议的第 2 格式的第 2 数据包;和控制部,其特征在于:

所述控制部根据作为附带于上述第 1 数据包而被接收的控制信息的第 1 控制信息,执行根据所述第 1 数据包生成的所述第 2 数据包的发送控制,该第 1 控制信息表示该第 1 数据包是否包含相当于所述第 1 协议的数据包的开头或结尾的数据片段。

6. 根据权利要求 5 所述的数据包控制装置,其特征在于:

所述控制部根据所述第 1 控制信息,附加表示是否包含相当于所述第 1 协议的数据包的开头或结尾的数据片段的连结标志,作为所述第 2 数据包的第 2 控制信息。

7. 根据权利要求 6 所述的数据包控制装置,其特征在于:

所述控制部根据所述第 1 控制信息,将所述节点装置中的所述第 1 协议的数据包的接收时刻包含在所述第 2 控制信息中。

8. 根据权利要求 5 所述的数据包控制装置,其特征在于:

所述控制部根据所述第 1 控制信息,判断是否接收到与基于所述第 1 协议的数据包的结尾相对应的数据片段,在规定时间内未接收到与该结尾相对应的数据片段的情况下,不从所述发送部发送与基于该第 1 协议的数据包相对应的其它数据片段而将其丢弃。

9. 根据权利要求 8 所述的数据包控制装置,其特征在于:

参照所述第 1 控制信息中包含的 TOS 信息,并将作为所述丢弃的基准的所述规定时间设定为根据 TOS 信息而不同的值。

10. 根据权利要求 5 所述的数据包控制装置,其特征在于:

所述第 1 协议是 IP 协议,所述第 2 协议是 RAN 协议,所述第 1 格式是 A10 格式,所述第 2 格式是 A8 格式。

11. 一种无线通信装置,具有:接收部,从位于该无线通信装置上游的节点装置接收包含数据片段的、基于第 2 协议的第 1 格式的第 1 数据包,该数据片段是基于第 1 协议的数据包的一部分;发送部,利用无线方式向终端装置发送基于所述第 2 协议的第 2 格式的第 2 数据包;和控制部,其特征在于:

所述控制部根据作为附带于所述第 1 数据包而被接收的控制信息的第 1 控制信息,执行根据所述第 1 数据包生成的所述第 2 数据包的发送控制,该第 1 控制信息表示该第 1 数据包是否包含相当于所述第 1 协议的数据包的开头或结尾的数据片段。

12. 根据权利要求 11 所述的无线通信装置,其特征在于:

所述控制部根据所述第 1 控制信息,判断是否接收到与基于所述第 1 协议的数据包的结尾相对应的数据片段,在规定时间内未接收到与该结尾相对应的数据片段的情况下,不从所述发送部发送与基于该第 1 协议的数据包相对应的其它数据片段而将其丢弃。

13. 根据权利要求 12 所述的无线通信装置,其特征在于:

参照所述第 1 控制信息中包含的 TOS 信息,并将作为所述丢弃的基准的所述规定时间设定为根据 TOS 信息而不同的值。

14. 根据权利要求 11 所述的无线通信装置,其特征在于:

所述控制部根据所述第 1 控制信息,判定与基于所述第 1 协议的一个数据包相对应的数据片段,并将该一个与第 1 协议相对应的数据片段包含在一个所述第 2 数据包中而进行发送。

15. 根据权利要求 11 所述的无线通信装置,其特征在于:

所述第 1 控制信息包含与该第 1 数据包中包含的数据片段相对应的基于所述第 1 协议的数据包的、在所述节点装置中的接收时刻的信息,所述控制部根据所述接收时刻信息,控制包含该数据片段的第 2 数据包的送出时刻。

16. 根据权利要求 11 所述的无线通信装置,其特征在于:

所述第 1 协议是 IP 协议,所述第 2 协议是 RAN 协议,所述第 1 格式是以有线区间来传输 RAN 协议的数据包时的格式,所述第 2 格式是用于以无线区间来发送所述 RAN 协议的数据包的格式。

17. 一种发送控制方法,用于在按照第 2 协议进行通信的第 2 网络中,发送从按照第 1 协议进行通信的第 1 网络接收的信息,其特征在于,该发送控制方法包含:

第 1 步骤,在所述第 2 网络中包含的某一通信装置中,判定利用该第 2 协议传输的数据片段是否是相当于基于所述第 1 协议的第 1 数据包的开头或结尾的数据片段;

对应步骤,将表示所述第 1 步骤的结果、是否是相当于所述第 1 数据包的开头或结尾的数据片段的连结标志与该第 2 网络中的数据片段建立对应;和

控制步骤,根据所述连结标志,控制所述数据片段的丢弃或传输。

18. 根据权利要求 17 所述的发送控制方法,其特征在于:

在所述第 2 网络中包含的某一通信装置中,根据所述连结标志,判断基于所述第 1 协议的第 1 数据包的汇总,并根据该第 1 数据包的汇总,执行丢弃控制、传输控制或延迟抖动控制。

19. 根据权利要求 17 所述的发送控制方法,其特征在于:

所述第 1 协议是 IP 协议,所述第 2 协议是 RAN 协议,所述第 1 网络是 IP 网络,所述第 2 网络是移动通信网络。

节点装置、数据包控制装置、无线通信装置和发送控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种连接于 IP 网络上的数据包通信系统。

背景技术

[0002] 近年来, IP(Internet Protocol:因特网协议)的应用和通信量增加,要求移动通信网络与 IP 的亲合性高。向移动通信网络导入 IP 技术的流程被称为 ALL IP 化,其在各种规格标准化团体中也被议论。例如,3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2:第3代合作伙伴计划2)研究了 cdma 2000 网络向 ALL IP 化的阶段化发展(3GPP2 S. P0038-0Version 1.1.8 Draft, September 17, 2003(非专利文献1))。

[0003] 伴随着因特网的宽带访问的普及,广泛利用数据通信或 VoIP、动态图像邮件等多媒体通信。多媒体通信所要求的、传输延迟或传输延迟抖动、信息错误等品质因每个媒体不同而不同。控制适合于各媒体的服务品质(QoS:Quality of Service)的必要性高。

[0004] 作为因特网中的一般的 QoS 控制方式,可列举由 IETF 标准化的 Diffserv。Diffserv 在 IP 头内执行 TOS(Type of Service:服务类型)字段的再定义,利用 TOS 字段内的 DSCP(Diffserv Code Point:区分服务代码点)的值,执行节点中的数据包转发(forwarding)动作的控制。将由 DSCP 指定的数据包转发动作称为 PHB(Per-Hop Behavior:每跳行为)。

[0005] Diffserv 的等级(class)大体有 3 种,EF(Expedited Forwarding:奖赏转发)为最优先的等级,AF(Assured Forwarding:保证转发)是中间的等级,Default(默认)是尽力而为(best effort)等级。AF 按送出的优先级被进一步分为 4 等级,并且,各类按数据包丢弃的优先级被分为 3 个级别。Diffserv 根据作为数据包内的控制信息的 DSCP,执行数据包传输控制。作为可升级至网规模(中继节点数)的方式,正推进普及。

[0006] 对移动通信网络也在研究 QoS 控制。

[0007] 例如,在 NTT DoCoMo Technical Journal Vol. 5, No. 2, pp. 41-46, September 2003(非专利文献2)中,报告了对第 4 代移动通信系统的 QoS 控制的研究。

[0008] 在参考文献中,公开了将 EF、AF 等等级的 IP 数据包映射到 IP 下位层的 QoS 等级来进行控制的结构、或使 IP 层的 QoS 链接到无线 QoS 上的特征。但是,为了无线传输,RAN(Radio Access Network:无线接入网络)或无线基站通常边分割 IP 数据包,边组装无线传输用的数据包,一般,IP 数据包与 IP 层下位的数据包不一一对应。参考文献中未具体公开为了分割数据包等、在每个层中信息单位不同的情况下的 QoS 控制。

[0009] 另外,例如就 3GPP2 而言,议论了在 MS(Mobile station:移动站)与 CN(Correspondent Node:通信节点)之间的末端间执行 QoS 控制(3GPP2 S. P0079-0 Version 0.0 5.5, June 11, 2003(非专利文献3))。就 3GPP2 而言,图 1 中示出典型的系统构成。8、340 是 MS(Mobile station),7 是 CN(Correspondent Node)。另外,1 是 IP 网络,2、6 是边界路由器(border router),3 是节点装置 PDSN(Packet Data Service Node:数据包数据服务节点),4 是数据包控制装置 BSC/PCF(Base Station Controller/Packet Control

Function :基站控制器/数据包控制功能),5是AP(Access Point :接入点),9是RAN(Radio Access Network)。当在末端之间执行 IP 层的 QoS 控制时,要求在 PDSN 与 MS 之间、IP 的下位层提供的服务与 IP 层的服务的亲合性高。

[0010] 下面,说明 3GPP2 的移动通信网络中的现有 IP 数据包传输控制实例。在图 1 所示的网络中,从 BR2 向 PDSN3 输入 IP 数据包。图 2 示出从 PDSN3 至 MS8 的信息流程实例。被输入到 PDSN3 的 IP 数据包 10 按照头的控制信息所示的 QoS 等级等,映射到不同的连接 11、12 上,被送至 PCF4。从 PDSN3 至 PCF4 的连接 11、12 是 A10 接口的连接,PDSN 根据 IP 数据包,制作 A10 数据包,并发送到 PCF。从 PCF4 至 AP5 的连接 13、14 是 A8 接口的连接,PCF4 根据 A10 数据包,制作 A8 数据包,并发送到 AP5。AP5 的调度程序 (scheduler) 115 执行向无线媒体发送按对应于连接 13、14 的优先级接收到的 A8 数据包的发送控制。

[0011] 例如,设连接 14 是 Best effort (尽力而为) 等级,连接 13 是 highpriority (高优先级) 等级。调度程序 115 进行控制,使连接 13 的 A8 数据包优先于连接 14 的 A8 数据包发送。AP5 在使用 RLP(Radio Link Protocol :无线链路协议) 的情况下,根据 RLP,由 A8 数据包生成 RLP 数据包 15、16,并将在 RLP 下位层生成的信号发送给无线媒体。MS8 由具有无线发送接收功能的 AT(Access Terminal :接入终端) 18 与执行应用的 TE(Terminal :终端) 19 构成。AT18 根据接收到的信号 15、16,解调信息,并再构成 IP 数据包 17,发送给 TE19。这里,图 1 是网络构成的 1 例,例如可将 PDSN3 与 PCF4 安装于一体的壳体中。另外,例如也可将 BSC 与 PCF 安装于不同的壳体中。A10、A8 分别是 PDSN 与 PCF、PCF 与 AP 之间的通信中使用的协议。

[0012] 图 3 中示出 PDSN3 中制作的 A10 数据包的格式实例。设 PDSN3 接收到 IP 数据包 20。在 PDSN3 与 MS8 之间使用 PPP(Point to Point Protocol :点到点协议) 的情况下,PDSN3 向 IP 数据包附加 PPP 的控制信息,组装 PPP 数据包 21。并且,PDSN3 由 PPP 对应于使用的成帧协议 (framing protocol),向 PPP 数据包附加控制信息 7E,组装帧 22。PDSN3 按最大传输单位 (MTU :Maximum Transfer Unit),将帧 22 分割为 26、30。分别向分割后的数据 26、30 附加 IP 头 24、28 和 GRE(Generic Routing Encapsulation :通用路由封装) 头 25、29,作为控制信息,并分别组装 A10 数据包 23、27。PDSN3 向 PCF4 发送 A10 数据包 23、27。

[0013] 图 4 中示出 PCF4 制作的 A8 数据包的格式实例。设 PCF4 接收 A10 数据包 23。PCF4 对应于 AP5 制作的 ECB 等信息传输单位,将数据 26 分割为 35、36。这里,所谓 ECB(Error Control Block :错误控制块) 是用于控制错误的 RS(Reed Solomon) 编码单位。PCF4 向分割的数据 35、36 分别附加 IP 头 38、42 和 GRE 头 39、43,作为控制信息,分别组装 A8 数据包 37、41。PCF4 向 AP5 发送 A8 数据包 37、41。

[0014] 图 5 示出作为 AP5 制作的无线发送单位的 ECB 的格式实例。设 AP5 接收 A8 数据包 37。AP5 根据 GRE 头 37 中包含的控制信息,在 ECB55 中存储数据 35。AP5 的调度程序 115 按对应于 A8 数据包 37 的优先级来在 ECB55 中存储数据 35。优先级利用 IP 头中包含的 DSCP 来判断。AP5 使用存储的所述信息,计算纠错用的奇偶校验位 57,并存储在 ECB55 中。

[0015] 图 6 中示出 AP5 制作的无线发送单位的另一格式实例。设 AP5 接收 A8 数据包 37。AP5 的调度程序 115 按对应于 A8 数据包 37 的优先级,根据 A8 数据包 37,组装 RLP 数据包。AP5 向 A8 数据包 37 的数据 35 附加 RLP 头,制作 RLP 数据包 120。AP5 向 RLP 数据包 120

附加控制信息 (Stream Layer Header :流层头), 制作流层数据包 121。AP5 向流层数据包 121 附加控制信息 (Session Layer Header :会话层头), 制作会话层数据包 122。AP5 向会话层数据包 122 附加控制信息 (Connection Layer Header :连接层头), 制作连接层数据包 123。AP5 向连接层数据包 123 附加控制信息 (Encryption ProtocolHeader/Trailer、Authentication Protocol Header/Trailer、Security ProtocolHeader/Trailer :加密协议头 / 尾、认证协议头 / 尾、安全协议头 / 尾), 制作安全层数据包 125。AP5 向安全层数据包 125 附加控制信息 (MACLayer Trailer :MAC 层尾), 制作 MAC 层数据包 126 并发送。

[0016] 在 3GPP2 的 投稿、“Transport QoS in the Radio AccessNetwork(RAN)”, A20-20020107-016, (2002 年 1 月) (非专利文献 4) 中, 公开了使用 Diffserv 来执行 RAN 的 QoS 控制。根据参考文献, 公开了当 PDSN 执行 IP 封装 (capsule) 时, 将封装的 IP 头 (内部 IP 头) 的 DSCP 映射到可封装的 IP 头 (外部 IP 头) 的 DSCP。例如图 3 中, PDSN3 将 IP 数据包 20 的 IP 头 50 的 DSCP 拷贝到 A10 数据包的 IP 头 24、28。另外, 例如图 3 中, PDSN3 将 IP 数据包的 IP 头 50 的 DSCP 所对应的 DSCP 附加到 A10 数据包的 IP 头 24、28。PCF4 根据接收到的 A10 数据包, 制作 A8 数据包。此时, PCF4 不改变 A10 数据包的外部 IP 头的 DSCP, 将其拷贝到 A8 数据包的外部 IP 头的 DSCP。

[0017] 在 Kuenyoung Kim, Hoon Kim, Youngnam Han, “APROPORTIONALLY FAIR SCHEDULING ALGORITHM WITH QOSAND PRIORITY IN 1XEV-DO”, Proceedings PIMRC2002, Lisbon, September, 2002, p. 2239 (非专利文献 5) 中, 公开了现有 1xEvDO 的 AP 中的调度算法。根据该文献, AP 利用称为比例公平 (proportionalfairness) 的算法, 执行调度。比例公平是尽可能增大系统的吞吐量、并且公平地向移动站分配发送时间的算法。下面说明概要。移动站测定 C/I, 向 AP 请求可以判断为可实现的最高传输速率。这里, C/I 是信号功率对于干扰功率之比。移动站在每个称为时隙的时间向 AP 请求传输速率。将移动站请求的传输速率设为 DRC。AP 计算实际分配给所述移动站的发送速率的平均值 R。并且, AP 计算 DRC/R。AP 向 DRC/R 最大的移动站分配发送时间。

[0018] 图 28 示出图 1 所示系统的调度的 1 例。图 28 中, 横轴是时间, 纵轴是 DRC/R 的值。MS8 和 MS340 的 DRC/R 随着传输环境的变化而变动。在期间 601 中, MS8 的 DRC/R 比 MS340 的 DRC/R 大。AP5 分配期间 601, 作为向 MS8 的发送时间。在期间 602 中, MS340 的 DRC/R 比 MS8 的 DRC/R 大。AP5 分配期间 602, 作为向 MS340 的发送时间。在期间 603 中, MS8 的 DRC/R 比 MS340 的 DRC/R 大。AP5 分配期间 603, 作为向 MS8 的发送时间。在期间 604 中, MS340 的 DRC/R 比 MS8 的 DRC/R 大。AP5 分配期间 604, 作为向 MS340 的发送时间。在非专利文献 5 中, 公开了以 k 来执行加权、以 $k \cdot (DRC/R)$ 的值来执行调度的实例。虽然言及 k 基于延迟或数据速率, 但未公开具体的方式。

[0019] 根据现有方式, PDSN 或 PCF 将 IP 数据包分割成数据片段, 制作 RAN 传输用的数据包。由于 RAN 不能知道 IP 数据包单位的区分, 所以产生下面说明的问题。

[0020] RAN 执行不考虑 IP 数据包单位的 QoS 控制。因此, 与 IP 数据包的 QoS 的亲性和不高。例如, 由于分割 IP 数据包, 制作 A8/A10 数据包, 并不考虑 IP 数据包信息的汇总 (纏まり), 进行 A8/A10 数据包传输, 所以产生无用的信息传输或 IP 数据包的延迟或抖动。图 7 中示出传输 IP 数据包时将 IP 数据包向数据片段分割时的 IP 数据包处理的 1 例。由于 RAN 协议与 IP 协议中数据包长度未必一致, 所以例如产生仅 IP 数据包 60 的 1 个片断 62 丢

弃的状况。此时,即便接收侧接收数据片段 63、64,IP 数据包 60 也不能复原,数据片段 63、64 的传输被浪费。另外,设例如在 AP5 制作无线发送单位 (ECB67) 时,未存储 IP 数据包的 1 个片段 64。从 AP5 发送去掉了片段 64 的无线发送单位。结果,由于接收侧的 MS8 等待构成 IP 数据包的全部数据备齐,所以产生 IP 数据包 60 作为整体的传输延迟的状况。

[0021] 并且,即便以 A8/A10 数据包级别来执行延迟、抖动控制,也不牵扯 IP 数据包的 QoS。PDSN/RAN 即便执行高于 IP 层可保证的严格的 QoS 控制,若从网络整体看,则超标准 (over spec) 也是无用的。例如,即便 PCF4 执行抖动控制,保证分割了 IP 数据包的数据片段之间的时间间隔 74、75、76、77,结果,接收侧的 MS8 由于在 IP 数据包单位的数据备齐后组装 IP 数据包 60、61,所以产生浪费。

[0022] 另外,当多个 A8 连接对应一个 RLP(Radio Link Protocol) 时,将多个 A8 连接的数据压缩成一个无线发送单位 (RLP 数据包) 后无线地发送。此时,若以嵌套 (入丸子) 发送多个 IP 数据包的分割了的信息,则产生接收到 RLP 数据包的 MS 不能复原 IP 数据包的问题。例如,图 26 中示出从 RAN 向 MS 发送 IP 数据包时的数据包格式的 1 例。设向 AP 连接 #1 输入分割了 IP 数据包 350 的数据片段 352、353,向 AP 连接 #2 输入分割了 IP 数据包 351 的数据片段 354、355。AP 不考虑 IP 数据包的汇总,按 IP 数据包 350 的数据片段 352、IP 数据包 351 的数据片段 354、IP 数据包 350 的数据片段 353、IP 数据包 351 的数据片段 355 的顺序,压缩成 RLP 数据包 356 后发送。接收到的 MS 不能区分数据片段的边界,不能分离 IP 数据包 350 与 351。

[0023] PDSN 中,根据 IP 数据包来制作 RAN 传输用数据包。PDSN 有时分割 IP 数据包,RAN 内的传输单位与核心网络中的传输单位 (IP 数据包) 有可能不同。由于在 RAN 侧,执行未考虑 IP 数据包的传输控制,所以产生浪费。

发明内容

[0024] 本发明的一个目的在于减少 RAN 侧与核心网络侧的传输协议不同造成的浪费。

[0025] 本发明的节点 (PDSN) 向分割 IP 数据包后制作的 A10 数据包,附加 A10 连结标志。A10 连结标志表示包含相当于 IP 数据包的开头的数据片段的 A10 数据包和包含相当于 IP 数据包的结尾的数据片段的 A10 数据包。另外,本发明的 PDSN 利用通信协议,制作包含一个 IP 数据包全体的帧,并向分割该帧后制作的 A10 数据包附加 A10 连结标志。

[0026] 另外,本发明的 PDSN 具备对时刻进行计时的计时器;和计测 IP 数据包的接收时刻,并分割该 IP 数据包后制作 A10 数据包的控制部。PDSN 的控制部制作包含根据协议接收到的 IP 数据包的帧,分割该帧后,制作 A10 数据包。本发明的 PDSN 附加该 IP 数据包的接收时刻,作为 A10 数据包的控制信息并发送。

[0027] 本发明的数据包控制装置 (PCF) 具备接收 A10 数据包、制作 A8 数据包的控制部,附加 A8 连结标志,作为 A8 数据包的控制信息。A8 连结标志表示包含相当于所述 PDSN 接收到的 IP 数据包开头的数据片段的 A8 数据包、和包含相当于该 IP 数据包结尾的数据片段的 A8 数据包。

[0028] 本发明的 PCF 具备接收 A10 数据包、制作 A8 数据包的控制部,附加所述 PDSN 中的 IP 数据包的接收时刻,作为 A8 数据包的控制信息。

[0029] 本发明的 PCF 使用 A10 连结标志,汇总包含构成该 PDSN 的相同接收 IP 数据包或

帧的信息的、A10 数据包的信息（数据和头等附加信息）并丢弃。

[0030] 另外,本发明的 PCF 使用 A10 连结标志与 PDSN 接收到的 IP 数据包的服务品质的种类,汇总包含构成该 PDSN 的相同接收 IP 数据包或帧的信息的、A10 数据包的信息（数据和头等附加信息）并丢弃。

[0031] 本发明的基站 (AP) 使用 A8 连结标志,丢弃包含构成所述 PDSN 的相同接收 IP 数据包或帧的信息的、A8 数据包的信息。

[0032] 另外,本发明的 AP 使用 A8 连结标志与 PDSN 接收到的 IP 数据包的服务品质的种类,汇总包含构成该 PDSN 的相同接收 IP 数据包或帧的信息的、A8 数据包的信息（数据和头等附加信息）并丢弃。

[0033] 另外,本发明的 AP 具备根据 PDSN 接收到的多个 IP 数据包或 PDSN 制作的多个帧,来制作无线发送单位的控制部。该控制部使用 A8 连结标志,连续将相同 IP 数据包或帧的开头至结尾的信息存储在无线发送单位中。

[0034] 另外,本发明的 AP 在从接收包含 PDSN 接收到的 IP 数据包的开头数据片段的 A8 数据包起的规定时间以上,未接收包含该 IP 数据包的结尾数据片段的 A8 数据包的情况下,使用 A8 连结标志与接收时刻,汇总包含构成相同的该 IP 数据包或帧的信息的、A8 数据包的信息并丢弃。

[0035] 另外,本发明的 AP 具备对时刻进行计时的计时器、和根据接收到的 A8 数据包来制作无线发送单位的控制部,控制部使用 A8 连结标志,制作无线发送单位,并使用该 A8 数据包中包含的接收时刻,控制无线发送单位的发送时刻。

[0036] 另外,本发明的 AP 的特征在于,具备对时刻进行计时的计时器、和使用 A8 连结标志来制作无线发送单位的控制部,使用该接收时刻,执行制作或是发送无线发送单位之一的优先控制。

[0037] 本发明的数据包在 GRE 头中存储 A8 连结标志或 A10 连结标志。

[0038] 另外,本发明的数据包在 GRE 头中存储 A8 连结标志或 A10 连结标志与时刻信息。

[0039] 另外,本发明的数据包在 GRE 头之后,存储 A8 连结标志或 A10 连结标志与协议指示符。

[0040] 另外,本发明的数据包在 GRE 头之后,存储 A8 连结标志或 A10 连结标志、时刻信息与协议指示符。

[0041] 发明效果

[0042] PDSN 在分割 IP 数据包制作的 A10 数据包中,附加表示该 A10 数据包是否包含相当于 IP 数据包的开头或结尾的数据片段的 A10 连结标志。PCF 在根据 A10 数据包生成 A8 数据包时,附加表示该 A8 数据包是否包含相当于 IP 数据包的开头或结尾的数据片段的 A8 连结标志。通过参加 A10 连结标志、A8 连结标志,PCF 或 AP 可分别检测 IP 数据包的区分。

[0043] PCF、AP 分别利用 A10 连结标志、A8 连结标志,以 IP 数据包单位来管理缓冲器的数据发送、丢弃。可防止欠缺 IP 数据包的一部分发送的情况,可使无用的信息传输降低。PDSN 向 A8/A10 数据包附加 IP 数据包接收时刻,AP 执行延迟抖动控制。可以 IP 数据包单位来执行 RAN 区间的抖动控制。PDSN 分割 IP 数据包,制作数据包,从 IP 数据包的开头起,依次发送。数据包保持顺序,被 AP 接收。AP 将一个 IP 数据包大小的数据连续存储在无线数据包中。AP 可制作无线数据包,以使多个 IP 数据包被分割后的信息不会彼此不同地成

为嵌套。MS 连续接收 IP 数据包单位的数据,所以可参照 IP 数据包的头中包含的数据包长度,复原 IP 数据包。

附图说明

- [0044] 图 1 是网络构成的 1 例。
- [0045] 图 2 是数据流的 1 例。
- [0046] 图 3 是数据包格式的 1 例。
- [0047] 图 4 是数据包格式的 1 例。
- [0048] 图 5 是无线发送单位的格式 1 例。
- [0049] 图 6 是无线发送单位的格式 1 例。
- [0050] 图 7 是 IP 数据包的分割处理的 1 例。
- [0051] 图 8 是本发明的数据包格式的 1 例。
- [0052] 图 9 是本发明的数据包格式的 1 例。
- [0053] 图 10 是本发明的数据包格式的 1 例。
- [0054] 图 11 是本发明的 PDSN 的 1 例。
- [0055] 图 12 是本发明的 PCF 的 1 例。
- [0056] 图 13 是本发明的通信量控制部的 1 例。
- [0057] 图 14 是本发明的 AP 的 1 例。
- [0058] 图 15 是本发明的等待发送缓冲器的 1 例。
- [0059] 图 16 是本发明的等待发送缓冲器的 1 例。
- [0060] 图 17 是本发明的存储信息管理表格的 1 例。
- [0061] 图 18 是本发明的等待发送缓冲器的 1 例。
- [0062] 图 19 是本发明的数据包格式的 1 例。
- [0063] 图 20 是本发明的数据包格式的 1 例。
- [0064] 图 21 是本发明的等待发送缓冲器的 1 例。
- [0065] 图 22 是本发明的数据包格式的 1 例。
- [0066] 图 23 是本发明的数据包格式的 1 例。
- [0067] 图 24 是本发明的数据包格式的 1 例。
- [0068] 图 25 是本发明的数据包传输控制的 1 例。
- [0069] 图 26 是无线发送单位的格式的 1 例。
- [0070] 图 27 是本发明的数据包格式的 1 例。
- [0071] 图 28 是 AP 的发送调度的 1 例。
- [0072] 图 29 是本发明的数据包传输控制的 1 例。
- [0073] 图 30 是本发明的等待发送缓冲器的 1 例。
- [0074] 图 31 是本发明的存储信息管理表格的 1 例。

具体实施方式

- [0075] 实施例 1
- [0076] 图 8 示出由 PDSN3(图 11 中示出装置构成图),在 IP 数据包的分割信息中存储表

示 IP 数据包的区分信息的实例。PDSN 在核心网络与 RAN 的边界,执行核心网络使用的 IP 协议与 RAN 使用的协议之间的变换。设 PDSN3 的网络接口 255 接收 IP 数据包 80、81。控制部 252 将接收信息保持于存储部 251 中,执行数据包的分解或组装。PDSN3 的控制部 252 根据 IP 数据包 80、81,分别制作 PPP 数据包 82、83,再分别制作帧 84、85。

[0077] PDSN3 的控制部 252 将帧 84 分割成数据片段 94、97、...、100,分别制作 A10 数据包 86、87、...、88。此时,控制部 252 向数据片段 94 附加 IP 头 92、GRE 头 93。另外,控制部 252 向数据片段 97 附加 IP 头 95、GRE 头 96。控制部 252 向数据片段 100 附加 IP 头 98、GRE 头 99。

[0078] 控制部 252 将帧 85 分割成数据片段 103、106、...、109,分别制作 A10 数据包 89、90、...、91。此时,控制部 252 向数据片段 103 附加 IP 头 101、GRE 头 102。另外,控制部 252 向数据片段 106 附加 IP 头 104、GRE 头 105。控制部 252 向数据片段 109 附加 IP 头 107、GRE 头 108。

[0079] 在 A10 数据包 86、87、88、90、91、92 的 GRE 头中分别设置 A10 连结标志 161、162、163、165、166、167,作为存储表示 IP 数据包区分的信息的字段。A10 连结标志是表示数据片段是 IP 数据包的哪部分的信息,可由 2 比特构成。第 1 比特在数据片段是 IP 数据包的开头信息时为 1,不是开头时为 0。第 2 比特在数据片段是 IP 数据包的最后信息时为 1,不是最后时为 0。图中的 A10 连结标志在左边记载第 1 比特,在右边记载第 2 比特。在本实施例中,再定义现有的 GRE 头后,设置 A10 连结标志的字段。例如,也可在现有的 GRE 头控制中未使用的区域(Reserved(保留)的区域)中设置连结标志的字段。

[0080] 这里,数据片段 94 包含 IP 数据包 80 的开头信息。另外,IP 数据包 80 被分割的信息包含在接续于数据片段 94 的数据片段 97、100 中,数据片段 94 不包含 IP 数据包 80 的最后信息。因此,控制部 252 对于附加于数据片段 94 的 A10 连结标志 161,将第 1 比特设为 1,将第 2 比特设为 0。数据片段 97 不包含 IP 数据包 80 的开头信息,也不包含 IP 数据包 80 的最后信息。因此,控制部 252 对于附加于数据片段 97 的 A10 连结标志 162,将第 1 比特设为 0,将第 2 比特设为 0。数据片段 100 不包含 IP 数据包 80 的开头信息,包含 IP 数据包 80 的最后信息。因此,控制部 252 对于附加于数据片段 100 的 A10 连结标志 163,将第 1 比特设为 0,将第 2 比特设为 1。

[0081] IP 数据包 81 的分割也同样附加控制信息。数据片段 103 包含 IP 数据包 81 的开头信息。另外,IP 数据包 81 被分割的信息包含在接续于数据片段 103 的数据片段 106、109 中,数据片段 103 不包含 IP 数据包 81 的最后信息。因此,控制部 252 对于附加于数据片段 103 的 A10 连结标志 165,将第 1 比特设为 1,将第 2 比特设为 0。数据片段 106 不包含 IP 数据包 81 的开头信息,也不包含 IP 数据包 81 的最后信息。因此,控制部 252 对于附加于数据片段 106 的 A10 连结标志 166,将第 1 比特设为 0,将第 2 比特设为 0。数据片段 109 不包含 IP 数据包 81 的开头信息,包含 IP 数据包 81 的最后信息。因此,控制部 252 对于附加于数据片段 109 的 A10 连结标志 167,将第 1 比特设为 0,将第 2 比特设为 1。

[0082] PDSN3 按保持一个 IP 数据包内的信息排列的顺序,从网络接口 250 发送 A10 数据包。例如,就 IP 数据包 80 而言,PDSN3 首先发送包含 IP 数据包 80 的开头信息的 A10 数据包 86。接着,PDSN3 发送 A10 数据包 87。最后,PDSN3 发送包含 IP 数据包 80 的结尾信息的 A10 数据包 88。另外,IP 数据包 81 也一样,PDSN3 首先发送包含 IP 数据包 81 的开头信

息的 A10 数据包 89。接着, PDSN3 发送 A10 数据包 90。最后, PDSN3 发送包含 IP 数据包 81 的结尾信息的 A10 数据包 91。在本实施例和其它实施例中, 由于在保持 IP 数据包内的信息排列的序的同时进行数据片段的存储或传输, 所以可判断从具有表示 IP 数据包开头数据片段的标志的数据包起、至具有表示 IP 数据包结尾数据片段的标志的数据包为止, 是否涉及相同的 IP 数据包。因此, 本发明尽管没有 IP 数据包的 IP 信息等, 也可执行 IP 数据包单位的数据传输 / 丢弃处理。

[0083] 实施例 2

[0084] 下面, 表示由 PCF4 (图 12、图 13 所示), 在存储在存储部中的 IP 数据包的分割信息中包含表示 IP 数据包区分的信息的实例。设向 PCF4 输入分割 IP 数据包 80 后制作的 A10 数据包 86、87、88。图 9 中示出 PCF4 分别未分割 A10 数据包 86、87、88 的数据片段 94、97、100 时的数据包格式的 1 例。PCF4 的 CPU308 向数据片段 94、97、100 附加控制信息, 分别制作 A8 数据包 186、187、188。PCF4 向 A10 数据包 86 的数据片段 94 附加 IP 头 192 与 GRE 头 193, 制作 A8 数据包 186。此时, 将 A10 数据包的 A10 连结标志 161 替换为 A8 数据包的 A8 连结标志 181。同样, PCF4 向 A10 数据包 87 的数据片段 97 附加 IP 头 195 与 GRE 头 196, 制作 A8 数据包 187。此时, 将 A10 数据包的 A10 连结标志 162 替换为 A8 数据包的 A8 连结标志 182。

[0085] 另外, PCF4 向 A10 数据包 88 的数据片段 100 附加 IP 头 198 与 GRE 头 199, 制作 A8 数据包 188。此时, 将 A10 数据包的 A10 连结标志 163 替换为 A8 数据包的 A8 连结标志 183。PCF4 中, 去除接收到的 A10 数据包 86、87、88 各自的 IP 头 92、95、98, 附加包含各 A8 数据包发送对象的地址的其它 IP 头、分别为 192、195、198。另外, PCF4 中, 替换 GRE 头 93、96、99 的一部分信息 (GRE key、序列号), 分别设为 193、196、199。拷贝 GRE 头 93、96、99 的 A10 连结标志, 分别作为 193、196、199 的 A8 连结标志。

[0086] 图 10 示出 PCF4 分别分割 A10 数据包 86、87、88 的数据片段 94、97、100 时的数据包格式的 1 例。PCF4 将接收到的 A10 数据包的数据片段 94 分割为数据片段 203、206, 并附加控制信息, 分别制作 A8 数据包 230、231。PCF4 根据 A10 连结标志 161, 判断数据片段 94 包含 IP 数据包 80 的开头信息、不包含 IP 数据包 80 的最后信息。因此, PCF4 在分割为两个的开头数据片段 203 中包含 IP 数据包 80 的开头信息。PCF4 对于附加于数据片段 203 的 A8 连结标志 221, 将第 1 比特设为 1, 将第 2 比特设为 0。PCF4 对于附加于分割为两个的第 2 数据片段 206 的 A8 连结标志 222, 将第 1 比特设为 0, 将第 2 比特设为 0。

[0087] PCF4 将接收到的 A10 数据包的数据片段 97 分割为数据片段 209、212, 附加控制信息, 分别制作 A8 数据包 232、233。PCF4 根据 A10 连结标志 162, 判断数据片段 97 不包含 IP 数据包 80 的开头信息, 也不包含 IP 数据包 80 的最后信息。PCF4 对于附加于数据片段 209、212 的 A8 连结标志、分别为 223、224, 将第 1 比特设为 0, 将第 2 比特设为 0。

[0088] PCF4 将接收到的 A10 数据包的数据片段 100 分割为数据片段 215、218, 并附加控制信息, 分别制作 A8 数据包 234、235。PCF4 根据 A10 连结标志 163, 判断数据片段 100 不包含 IP 数据包 80 的开头信息, 包含 IP 数据包 80 的最后信息。PCF4 在分割为两个的第 2 数据片段 218 中包含 IP 数据包 80 的最后信息。PCF4 对于附加于分割为两个的开头数据片段 215 的 A8 连结标志 221, 将第 1 比特设为 0, 将第 2 比特设为 0。PCF4 对于附加于分割为两个的第 2 数据片段 218 的 A8 连结标志 226, 将第 1 比特设为 0, 将第 2 比特设为 1。

[0089] 如上述实例所示, PDSN3 按保持 IP 数据包信息的排列的顺序, 发送 A10 数据包。PCF4 也按保持 IP 数据包的信息排列的顺序, 发送 A8 数据包。

[0090] 例如, 就 IP 数据包 80 而言, PCF4 首先发送包含 IP 数据包 80 的开头信息的 A8 数据包 186。其次 PCF4 发送 A8 数据包 187。最后, PCF4 发送包含 IP 数据包 80 的最后信息的 A8 数据包 188。可保证在 AP 接收到 A8 数据包 186、187、188 时也保持该顺序。

[0091] 实施例 3

[0092] 图 11 示出本发明的 PDSN3 的构成 1 例。NW IF250 是与连接于 PCF4 上的网络之间的网络接口。NW IF255 是与连接于边界路由器 2 上的网络之间的网络接口。存储部 251 保持接收到的 IP 数据包、传输的 A8 数据包。控制部 252 执行数据包发送接收的管理、保持在存储部 251 中的信息的管理、A10 数据包的组装分解、IP 数据包的接收时刻的计测。UIF253 是用户接口。计时器 254 是根据时刻增加的计数器, 用于计测 IP 数据包的接收时刻。

[0093] 实施例 4

[0094] 图 12 示出本发明的 PCF4 的 1 例。NW IF301、306 是网络接口。SW302、305 是交换信号的交换器。控制部 303 执行 PCF4 整体的管理、调用控制。通信量控制部 TC304 执行 A8、A10 数据包的组装分解和发送接收。图 13 示出本发明的通信量控制部 TC304 的 1 例。存储部 307 保持发送接收的数据包数据和管理信息。CPU308 执行数据包发送接收的管理、保持在存储部 307 中的信息的管理、A8 数据包和 A10 数据包的组装分解、数据包接收时刻的计测。计时器 309 是根据时刻增加的计数器, 用于计测 A10 数据包的接收时刻。

[0095] 实施例 5

[0096] 图 14 示出本发明的 AP5 的 1 例。AP5 是 RAN9 中构成 MS8、340 的接入点的无线基站。NW IF320 是与连接于 PCF4 上的网络之间的网络接口。BB321 执行基带处理。调制发送信号, 并执行接收信号的同步补充和解调。IF322 执行中间频率 (IF: Intermediate Frequency) 的信号处理。IF322 将从 BB321 输入的基带信号进行 DA (Digital to Analog: 数模) 变换之后, 变换为中间频率, 并输出到 RF323。另外, IF322 对从 RF323 输入的信号进行 AD (Analog to Digital: 模数) 变换, 输出到 BB321。RF323 执行无线频率 (RF: Radio Frequency) 的信号处理。RF323 将从 IF322 输入的信号上变频为无线频率, 将发送功率放大后输出到天线 328。RF323 将从天线 328 输入的信号下变频为中间频率后, 输出到 IF322。控制部 326 具有 AP 整体的管理功能。执行无线传输单位和 A8 数据包的组装分解、无线传输单位的发送定时控制、存储部 325 的信息管理。另外, 控制部 326 执行 A8 数据包的接收时刻的计测。存储部 325 保持 A8 数据包、无线传输单位或存储信息管理表格 450 等的管理信息。计时器 327 是根据时刻增加的计数器。

[0097] 实施例 6

[0098] 下面示出从 PCF4 根据 IP 数据包的汇总来管理数据包发送的实例。设在 PCF4 的存储部 307 中, 设置等待发送缓冲器 112, 作为保持发送的信息的区域。图 15 是 PCF4 的存储部 307 的等待发送缓冲器 112 的 1 例。将 PCF4 从 PDSN3 接收到的 A10 数据包的数据片段存储在等待发送缓冲器 112 中。将数据片段按输入 PCF4 的顺序连续存储在等待发送缓冲器 112 中。PCF3 的 CPU308 根据存储在等待发送缓冲器 112 中的数据片段, 制作 A8 数据包, 发送到 AP5。下面说明等待发送缓冲器 112 利用 IP 数据包汇总来丢弃数据包的实例。

[0099] CPU308 管理存储在等待发送缓冲器 112 中的数据。图 17 是保持在存储部 307 中

的存储信息管理表格 450 的 1 例。CPU308 将 PCF4 接收到的 A10 数据包的 IP 头写入 451 中。CPU308 将 PCF4 接收到的 A10 数据包的 GRE 头写入 452 中。CPU308 将缓冲器 112 中保持 PCF4 接收到的 A10 数据包的数据片段的开始地址写入 452 中。CPU308 将缓冲器 112 中保持 PCF4 接收到的 A10 数据包的数据片段的结束地址写入 453 中。CPU308 将 PCF4 接收到的 A10 数据包的接收时刻写入 455 中。这里,时刻由 PCF4 的计时器 309 来计测。

[0100] 设在等待发送缓冲器 112 为空的状态下,将包含数据片段 110 的 A10 数据包输入 PCF4。CPU308 将该 A10 数据包的 IP 头记录在表格的行 460、列 451 中。CPU308 将包含该 A10 数据包的 A10 连结标志的 GRE 头记录在表格的行 460、列 452 中。CPU308 将缓冲器 112 的开头地址记录在行 460、列 453 中,作为存储该 A10 数据包的数据片段 110 的开始地址。CPU308 将把数据片段 110 的长度加到缓冲器 112 的开头地址上的地址记录在行 460、列 454 中,作为存储该 A10 数据包的数据片段 110 的结束地址。这里,所谓数据片段 110 的长度通过 CPU308 从包含于该 A10 数据包的 IP 头中的 IP 数据包的八位字节 (octet) 数中减去 IP 头和 GRE 头的八位字节数后算出。CPU308 将由 PCF4 的计时器 309 计测的该 A10 数据包的接收时刻记录在行 460、列 455 中。CPU308 在从记录在行 460 的开始地址至结束地址的区域中,存储数据片段 110。

[0101] 并且,设 PCF8 接收了 A10 数据包 86。CPU308 将 A10 数据包 86 的 IP 头 92 记录在表格的行 461、列 451 中。CPU308 将包含该 A10 数据包 86 的 A10 连结标志的 GRE 头 93 记录在表格的行 461、列 452 中。CPU308 将在数据标志 110 的结束地址上加上 1 个八位字节的地址记录在行 461、列 453 中,作为存储 A10 数据包 86 的数据片段 94 的开始地址。CPU308 将把数据片段 94 的长度加到记录在行 461、列 453 中的开始地址上的地址记录在行 461、列 454 中,作为存储 A10 数据包 86 的数据片段 94 的结束地址。这里,所谓数据片段 94 的长度通过 CPU308 从包含于 A10 数据包 86 的 IP 头 92 中的 IP 数据包的八位字节数中减去 IP 头 92 和 GRE 头 93 的八位字节数后算出。CPU308 将由 PCF4 的计时器 309 计测的该 A10 数据包 86 的接收时刻记录在行 461、列 455 中。CPU308 在从记录在行 461 的开始地址至结束地址的区域中,存储数据片段 94。

[0102] CPU308 将数据片段 97、100、103、106、109、111 也同样存储在缓冲器 112 中。另外,CPU308 将对应于各个数据片段的控制信息 451、452、453、454 记录在存储信息管理表格 450 的各行中。

[0103] PCF8 向数据片段 110 附加 IP 头与 GRE 头,制作 A8 数据包,发送给 AP5,此时,CPU308 丢弃行 460 的信息,用行 461 的信息改写。并且,将从行 460、列 453 的开始地址中减去数据片段 110 的长度后的地址作为开始地址,更改记录在行 460、列 453 中。并且,将从行 460、列 454 的结束地址中减去数据片段 110 的长度后的地址作为结束地址,更改记录在行 460、列 454 中。

[0104] 下面同样,CPU308 用下一行的信息改写存储信息管理表格 450 某行的信息。并且,CPU308 更改记录从各个行的开始地址 453 和结束地址 454 中减去数据片段 110 的长度后的地址。CPU308 在缓冲器 112 中向前压缩(图 15 中向左压缩)重新存储数据片段 94、97、100、103、106、109、111。

[0105] 现在,设在缓冲器 112 中存储数据片段 110、97、100、103、106、109,将包含数据片段 111 的 A10 数据包输入到 PCF4。CPU308 当将数据片段 111 存储在缓冲器 112 中时,将对

应于数据片段 111 的控制信息记录在存储信息管理表格 450 的行 462 中。当算出数据片段 111 的结束地址时, 设算出超过作为缓冲器 112 而确保的区域的值。CPU308 判断缓冲器 112 的空容量不足。CPU308 参照记录在存储信息管理表格 450 中的 IP 头的 TOS, 从存储在缓冲器 112 中的信息中搜索丢弃的信息。

[0106] 设与数据片段 94、97、100 相比, 对应于数据片段 110、103、106、109、111 的 TOS 所示的数据包丢弃的优先级高。另外, 设数据片段 110 的长度为数据片段 94 的长度以下。CPU308 根据 IP 头 451, 求出各数据片段的长度。CPU308 若丢弃数据片段 94, 则判断可将数据片段 111 存储在缓冲器 112 中。并且, CPU308 参照包含于 GRE 头 452 中的 A10 连结标志, 判断为数据片段 94、97、100 是构成一个 IP 数据包 80 的数据。若无数据片段 94、97、100 的任一信息, 则不能再构成 IP 数据包, 其它数据片段的传输对网络来说会成为多余的负担。为了节省该多余, CPU308 不仅丢弃数据片段 94, 还丢弃数据片段 94、97、100。CPU308 在缓冲器 112 中接续于数据片段 110, 存储数据片段 103、106、109、111。

[0107] CPU308 更新存储信息管理表格 450。CPU308 丢弃对应于数据片段 94、97、100 的行。CPU308 丢弃对应于数据片段 94 的行 461 的信息, 并用对应于数据片段 103 的信息来改写。将从行 461、列 453 的开始地址中减去已丢弃的数据片段 94、97、100 的共计长度后的地址作为开始地址, 更改记录在行 461、列 453 中。将从行 461、列 454 的结束地址中减去丢弃的数据片段 94、97、100 的共计长度后的地址作为结束地址, 更改记录在行 461、列 454 中。CPU308 丢弃对应于数据片段 97 的行 461 的下一行的信息, 用对应于数据片段 106 的信息来改写。就行 461 的下一行的列 453 而言, 将从最初的开始地址中减去丢弃的数据片段 94、97、100 的共计长度后的地址作为开始地址, 更改记录。就行 461 的下一行的列 454 而言, 将从最初的结束地址中减去丢弃的数据片段 94、97、100 的共计长度后的地址作为结束地址, 更改记录。

[0108] 下面, 就对应于数据片段 109、111 的信息也一样, CPU308 从表格 450 的上行开始、按 PCF4 接收到的数据片段的顺序记录。将从最初的开始地址 453 中减去丢弃的数据片段 94、97、100 的共计长度后的地址作为开始地址 453, 更改记录。将从最初的结束地址 454 中减去丢弃的数据片段 94、97、100 的共计长度后的地址作为结束地址 454, 更改记录。

[0109] 实施例 7

[0110] 示出 PCF4 以 IP 数据包单位来执行发送控制的其它实例。图 16 示出本例的 PCF4 的缓冲器的 1 例。设对 IP 数据包 80 的 IP 头的 TOS 设定 EF (Expedited Forwarding)。PDSN3 在制作 A10 数据包 86、87、88 时, 将各个 IP 头 92、95、98 的 TOS 字段的值设为 EF。另外, PDSN3 对 IP 头 92、95、98 的 Length (长度) 字段分别设定 A10 数据包 86、87、88 的长度。PDSN3 向 PCF4 发送 A10 数据包 86、87、88。

[0111] 设缓冲器 112 中已存储数据片段 110。设 PCF4 的存储信息管理表格 450 的行 460 为数据片段 110 的控制信息。若 PCF4 接收 A10 数据包 86, 则 CPU308 将 A10 数据包的控制信息记录在行 461 的 451、452、453、454 中。另外, CPU308 利用计时器 309 来计测 A10 数据包 86 的接收时刻, 记录在行 461 的 455 中。CPU308 将数据片段 94 存储在缓冲器 112 中。一旦 PCF4 接收到 A10 数据包 87, 则 CPU308 将 A10 数据包的控制信息记录在行 461 的下一行的 451、452、453、454 中。另外, CPU308 利用计时器 309 来计测 A10 数据包 87 的接收时刻, 记录在行 461 的下一行的 455 中。CPU308 将数据片段 97 存储在缓冲器 112 中。

[0112] CPU308 根据 GRE 等中包含的 A10 连结标志,判断为数据片段 94 是 IP 数据包 80 的开头的数据片段,以行 461 的输入时刻 455 为基准,在规定时间内等待最后的数据片段 100 的到达。设如图 16 所示,从将 IP 数据包 80 的开头的数据片段 94 输入到 PCF4 开始的规定时间以上,最后的数据片段 100 未被输入 PCF4。设输入至 IP 数据包 80 的数据片段 97 的状况。CPU308 参照行 461 的 GRE 头 452 的 A10 连结标志,判断是否是 IP 数据包 80 的最后数据片段。仅由数据片段 94、97 不能再构成 IP 数据包。另外, A10 数据包传输的延迟大,即便 PCF4 等待还包含 IP 数据包 80 的最后信息的数据片段 100 的到达, IP 数据包传输的延迟时间也变大。因此, PCF4 丢弃 IP 数据包 80 的数据片段。

[0113] 首先, CPU308 参照存储信息管理表格 450 的 GRE 头 452 的 A10 连结标志,检索丢弃的数据。CPU308 从作为最后的 461 的下一行开始追溯,参照 A10 连结标志,确定 IP 数据包的开头的数据片段。CPU308 根据 461 的行的 A10 连结标志,判断数据片段 94 为 IP 数据包 80 的开头。CPU308 判断丢弃的数据为由 461 的行之后的行管理的数据片段。CPU308 丢弃由各行的开始地址 453 至结束地址 454 指定的区域的信息。

[0114] PCF4 的 CPU308 丢弃已从缓冲器 112 接收到的数据片段 94、97。并且, CPU308 对于存储信息管理表格 450,丢弃分别对应于数据片段 94 与 97 的行 461 与行 461 的下一行的信息。并且, PCF4 的 CPU308 将接收到的 A10 数据包判断为是 IP 数据包 80 的数据片段,并丢弃,直到接收 IP 数据包 80 的最后数据片段 100 为止,或直到接收下一 IP 数据包的开头数据片段为止。

[0115] 这里,也可按对 TOS 指定的不同等级来设定所述规定时间。例如,作为规定时间,在 TOS 为 EF 的情况下设为最短,在 TOS 为 AF 的情况下设定得比 EF 的情况长。

[0116] 实施例 8

[0117] 下面示出从 AP5 根据 IP 数据包的汇总来管理数据包发送的实例。在 AP5 的存储部 325 中,设置等待发送缓冲器 113,作为保持发送的信息的区域。图 18 是 AP5 的存储部 325 的等待发送缓冲器 113 的 1 例。将 AP5 从 PCF4 接收到的 A8 数据包的数据片段存储在等待发送缓冲器 113 中。数据片段按输入 AP5 的顺序,连续地存储在等待发送缓冲器 113 中。AP5 的控制部 326 根据存储在等待发送缓冲器 113 中的数据片段,制作 RLP 数据包或 ECB。下面,说明等待发送缓冲器 113 利用 IP 数据包的汇总来丢弃数据包的实例。

[0118] AP5 的控制部 326 管理存储在等待发送缓冲器 113 中的数据。图 17 是保持在存储部 325 中的存储信息管理表格 450 的 1 例。AP 也可以与所述 PCF 一样的项目来执行数据包的发送管理。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的 IP 头写入 451 中。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的 GRE 头写入 452 中。控制部 326 将缓冲器 113 中保持 AP5 接收到的 A8 数据包的数据片段的开始地址写入 452 中。控制部 326 将缓冲器 113 中保持 AP5 接收到的 A8 数据包的数据片段的结束地址写入 453 中。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的接收时刻写入 455 中。这里,时刻由 AP5 的计时器 327 来计测。

[0119] 设在等待发送缓冲器 113 为空的状态下,将包含数据片段 110 的 A8 数据包输入 AP5。控制部 326 将该 A8 数据包的 IP 头记录在表格的行 460、列 451 中。控制部 326 将包含该 A8 数据包的 A8 连结标志的 GRE 头记录在表格的行 460、列 452 中。控制部 326 将缓冲器 113 的开头地址作为存储该 A8 数据包的数据片段 110 的开始地址,记录在行 460、列 453 中。控制部 326 将在缓冲器 113 的开头地址上加上数据片段 110 的长度后的地址作为

存储该 A8 数据包的数据片段 110 的结束地址,记录在行 460、列 454 中。这里,所谓数据片段 110 的长度通过控制部 326 从包含于该 A8 数据包的 IP 头中的 IP 数据包的八位字节数中减去 IP 头和 GRE 头的八位字节数后算出。控制部 326 将由 AP5 的计时器 327 计测的该 A8 数据包的接收时刻记录在行 460、列 455 中。控制部 326 将数据片段 110 存储在从记录在行 460 的开始地址至结束地址的区域中。

[0120] 并且,设 AP5 接收到 A8 数据包 186。控制部 326 将 A8 数据包 186 的 IP 头 192 记录在表格的行 461、列 451 中。控制部 326 将包含 A8 数据包 186 的 A8 连结标志的 GRE 头 193 记录在表格的行 461、列 452 中。控制部 326 将在数据片段 110 的结束地址上加上 1 个八位字节的地址作为存储 A8 数据包 186 的数据片段 194 的开始地址,记录在行 461、列 453 中。控制部 326 将在记录在行 461、列 453 中的开头地址上加上数据片段 94 的长度的地址作为存储 A8 数据包 186 的数据片段 94 的结束地址,记录在行 461、列 454 中。这里,所谓数据片段 94 的长度通过控制部 326 从包含于 A8 数据包 186 的 IP 头 192 中的 IP 数据包的八位字节数中减去 IP 头 192 和 GRE 头 193 的八位字节数后算出。控制部 326 将由 AP5 的计时器 327 计测的 A8 数据包 186 的接收时刻记录在行 461、列 455 中。控制部 326 将数据片段 94 存储在从记录在行 461 的开始地址至结束地址的区域中。

[0121] 控制部 326 将数据片段 97、100、103、106、109、111 也一样存储在缓冲器 113 中。另外,控制部 326 将对应于各个数据片段的控制信息 451、452、453、454 记录在存储信息管理表格 450 的各行中。

[0122] 在数据片段 110 的发送完成的情况下,控制部 326 丢弃行 460 的信息,以行 461 的信息进行改写。并且,将从行 460、列 453 的开始地址中减去数据片段 110 的长度后的地址作为开始地址,更改记录在行 460、列 453 中。将从行 460、列 454 的结束地址中减去数据片段 110 的长度后的地址作为结束地址,更改记录在行 460、列 454 中。

[0123] 下面同样,控制部 326 用下一行的信息改写存储信息管理表格 450 的某行的信息。并且,控制部 326 更改记录从各个行的开始地址 453 和结束地址 454 中减去数据片段 110 的长度后的地址。

[0124] 控制部 326 在缓冲器 113 中,向前压缩(图 18 中向左压缩)存储数据片段 94、97、100、103、106、109、111。

[0125] 现在,设在缓冲器 113 中存储数据片段 110、97、100、103、106、109,将包含数据片段 111 的 A8 数据包输入到 AP5。控制部 326 当将数据片段 111 存储在缓冲器 113 中时,将对应于数据片段 111 的控制信息记录在存储信息管理表格 450 的行 462 中。当算出数据片段 111 的结束地址时,设算出超过作为缓冲器 113 而确保的区域的值。

[0126] 控制部 326 判断缓冲器 113 的空容量不足。控制部 326 参照记录在存储信息管理表格 450 中的 IP 头的 TOS,从存储在缓冲器 113 中的信息中搜索丢弃的信息。现在,设与数据片段 94、97、100 相比,对应于数据片段 110、103、106、109、111 的 TOS 所示的数据包丢弃的优先级高。另外,设数据片段 110 的长度为数据片段 94 的长度以下。控制部 326 根据 IP 头 451,求出各数据片段的长度。控制部 326 若丢弃数据片段 94,则判断为可将数据片段 111 存储在缓冲器 113 中。并且,控制部 326 参照包含于 GRE 头 452 中的 A8 连结标志,判断数据片段 94、97、100 是构成一个 IP 数据包 80 的数据。若无数据片段 94、97、100 任一信息,则不能再构成 IP 数据包 80,其它数据片段的传输会成为网络多余的负担。为了节省

该多余,控制部 326 不仅丢弃数据片段 94,还丢弃数据片段 94、97、100。控制部 326 在缓冲器 113 中接续于数据片段 110,存储数据片段 103、106、109、111。

[0127] 控制部 326 更新存储信息管理表格 450。控制部 326 丢弃对应于数据片段 94、97、100 的行。控制部 326 丢弃对应于数据片段 94 的行 461 的信息,并用对应于数据片段 103 的信息来改写。将从行 461、列 453 的开始地址中减去丢弃的数据片段 94、97、100 的共计长度后的地址作为开始地址,更改记录在行 461、列 453 中。将从行 461、列 454 的结束地址中减去丢弃的数据片段 94、97、100 的共计长度后的地址作为结束地址,更改记录在行 461、列 454 中。控制部 326 丢弃对应于数据片段 97 的行 461 的下一行的信息,用对应于数据片段 106 的信息来改写。就行 461 的下一行的列 453 而言,将从最初的开始地址中减去丢弃的数据片段 94、97、100 的共计长度后的地址作为开始地址,更改记录。就行 461 的下一行的列 454 而言,将从最初的结束地址中减去丢弃的数据片段 94、97、100 的共计长度后的地址作为结束地址,更改记录。

[0128] 下面,就对应于数据片段 109、111 的信息也一样,控制部 326 从表格 450 的上行开始、按 AP5 接收到的数据片段的顺序记录。将从最初的开始地址 453 中减去丢弃的数据片段 94、97、100 的共计长度后的地址作为开始地址 453,更改记录。将从最初的结束地址 454 中减去丢弃的数据片段 94、97、100 的共计长度后的地址作为开始地址 454,更改记录。

[0129] 实施例 9

[0130] 下面,示出从 AP5 根据 IP 数据包的汇总来发送数据包的其它实例。图 19 中示出数据包格式的 1 例。

[0131] 设向 PDSN3 输入 IP 数据包 350、351。PDSN3 将 IP 数据包 350 分割为数据片段 352、353,分别构成 A10 数据包 368、369,发送到 PCF4。PDSN3 由于 A10 数据包 368 包含 IP 数据包 350 的开头,所以将 A10 连结标志 370 的第 1 比特设为 1,将第 2 比特设为 0。PDSN3 由于 A10 数据包 369 包含 IP 数据包 350 的结尾,所以将 A10 连结标志 371 的第 1 比特设为 0,将第 2 比特设为 1。另外,PDSN3 将 IP 数据包 351 分割为数据片段 354、355,分别构成 A10 数据包 372、373,发送到 PCF4。PDSN3 由于 A10 数据包 372 包含 IP 数据包 351 的开头,所以将 A10 连结标志 374 的第 1 比特设为 1,将第 2 比特设为 0。PDSN3 由于 A10 数据包 373 包含 IP 数据包 351 的结尾,所以将 A10 连结标志 375 的第 1 比特设为 0,将第 2 比特设为 1。

[0132] PCF4 接收 A10 数据包 368、369、372、373,分别由此构成 A8 数据包 388、389、392、393,并发送到 AP5。此时,PCF4 将 A10 连结标志 370 拷贝到 A8 连结标志 390。PCF4 将 A10 连结标志 371 拷贝到 A8 连结标志 391。PCF4 将 A10 连结标志 374 拷贝到 A8 连结标志 394。PCF4 将 A10 连结标志 375 拷贝到 A8 连结标志 395。

[0133] 设对 IP 数据包 350 的 TOS 指定 EF,对 IP 数据包 351 的 TOS 指定 Default。PDSN3 在构成 A10 数据包 368、369 时,对附加的 IP 头 360、362 的 TOS 设定 EF。PDSN3 在构成 A10 数据包 372、373 时,对附加的 IP 头 364、366 的 TOS 设定 Default。

[0134] PCF4 接收 A10 数据包 368、369、372、373,分别由此构成 A8 数据包 388、389、392、393。此时,PCF4 将 IP 头 360 的 TOS 拷贝到 IP 头 380 的 TOS。PCF4 将 IP 头 362 的 TOS 拷贝到 IP 头 382 的 TOS。PCF4 将 IP 头 364 的 TOS 拷贝到 IP 头 384 的 TOS。PCF4 将 IP 头 366 的 TOS 拷贝到 IP 头 386 的 TOS。

[0135] 设将 A8 数据包 388、389、392、393 作为一个连接的 A10 数据包,输入到 AP5,此时,

AP5 按保持 IP 数据包的信息排列的顺序,接收 A8 数据包。AP5 的控制部 326 将数据片段 352、353、354、355 存储在存储部 325 的发送缓冲器 113 中。另外,AP5 的控制部 326 对表格 450 设定数据片段 352、353、354、355 的控制信息。控制部 326 按 A8 数据包 388、389、392、393 的顺序,对每行记录控制信息。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的 IP 头写入 451 中。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的 GRE 头写入 452 中。控制部 326 将缓冲器 113 中保持 AP5 接收到的 A8 数据包的数据片段的开始地址写入 452 中。控制部 326 将缓冲器 113 中保持 AP5 接收到的 A8 数据包的数据片段的结束地址写入 453 中。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的接收时刻写入 455 中。这里,时刻由 AP5 的计时器 327 来计测。

[0136] AP5 的控制部 326 根据存储在发送缓冲器 113 中的数据片段,按照控制部 326 的调度程序功能指示的定时,制作无线传输用的数据包。所谓无线传输用的数据包例如是 RLP 数据包。另外,例如也可以是 ECB。

[0137] 控制部 326 参照表格 450 的 GRE 头 452,判断数据片段 352、353 与 354、355 分别构成 IP 数据包 350、351。另外,控制部 326 参照 IP 头 451 的 TOS,判断 IP 数据包 350 的数据片段 352、353 是 EF 等级,IP 数据包 351 的数据片段 354、355 是 Default 等级。并且,控制部 326 参照 IP 头 451,算出 IP 数据包 350 的数据片段 352、353、IP 数据包 351 的数据片段 354、355 各自的长度。数据片段的长度通过控制部 326 从记录在 IP 头 451 中的各个 A8 数据包长度中减去 IP 头长度与 GRE 头长度来求出。设数据片段 352、353、354、355 为不能合成一个 RLP 数据包来存储的长度。控制部 326 如下述那样,以 IP 数据包单位将优先级高的数据存储在 RLP 数据包中,若有余裕,则将优先级低的数据存储在 RLP 中。在跨越多个 RLP 数据包之间发送 IP 数据包的情况下,结果是不能复原 IP 数据包,直到信息备齐为止。通过以下,优先级高的数据可难以被分割为多个 RLP 数据包。

[0138] 控制部 326 首先将优先级高的 IP 数据包 350 的数据片段 352、353 连续存储在 RLP 数据包 396 中。接着,控制部 326 若是优先级低的 IP 数据包 351 的数据片段 354 能存储在 RLP 数据包 396 中的长度,则数据片段 354 也存储在 RLP 数据包 396 中。控制部 326 由于优先级低的 IP 数据包 351 的数据片段 355 不能存储在 RLP 数据包 396 中,所以数据片段 355 存储在下面制作的 RLP 数据包中。

[0139] 此时,控制部 326 保持 IP 数据包的数据片段的顺序,存储在 RLP 数据包中。例如,对于 IP 数据包 350,按数据片段 352、353 的顺序连续存储在 RLP 数据包 396 中。IP 数据包 351 若可能,则按数据片段 354、355 的顺序,存储在 RLP 数据包 396 中。或者,若 RLP 数据包 396 中没有充分的余地,则首先将数据片段 354 存储在 RLP 数据包 396 中。接续于下一 RLP 数据包,存储数据片段 355。

[0140] 控制部 326 也可在确认 IP 数据包单位备齐之后,将数据片段存储在 RLP 数据包中。控制部 326 参照包含 A8 连结标志的 GRE 头 452,可知 IP 数据包的开头的数据片段与 IP 数据包的结尾数据片段。

[0141] 另外,若 IP 数据包数据欠缺,则可以无论至何时,都不会从 AP 发送 IP 数据包的数据。控制部 326 也可在接收 IP 数据包的开头数据片段之后,在规定时间以上未接收该 IP 数据包的结尾数据片段的情况下,丢弃该 IP 数据包单位的数据片段。

[0142] 实施例 10

[0143] 下面,示出从 AP5 根据 IP 数据包的汇总来发送数据包的其它实例。示出 AP5 根据

目的地终端 MS 为相同的多个 A8 连接的数据片段、制作无线传输用数据包的实例。

[0144] 图 20 中示出数据包格式的 1 例。设向 PDSN3 输入 IP 数据包 350、351。PDSN3 将 IP 数据包 350 分割为数据片段 352、353, 分别构成 A10 数据包 368、369, 发送到 PCF4。PDSN3 由于 A10 数据包 368 包含 IP 数据包 350 的开头, 所以将 A10 连结标志 370 的第 1 比特设为 1, 将第 2 比特设为 0。PDSN3 由于 A10 数据包 369 包含 IP 数据包 350 的结尾, 所以将 A10 连结标志 371 的第 1 比特设为 0, 将第 2 比特设为 1。另外, PDSN3 将 IP 数据包 351 分割为数据片段 354、355, 分别构成 A10 数据包 372、373, 发送到 PCF4。PDSN3 由于 A10 数据包 372 包含 IP 数据包 351 的开头, 所以将 A10 连结标志 374 的第 1 比特设为 1, 将第 2 比特设为 0。PDSN3 由于 A10 数据包 373 包含 IP 数据包 351 的结尾, 所以将 A10 连结标志 375 的第 1 比特设为 0, 将第 2 比特设为 1。

[0145] PCF4 接收 A10 数据包 368、369、372、373, 分别由此构成 A8 数据包 388、389、392、393, 并发送到 AP5。此时, PCF4 将 A10 连结标志 370 拷贝到 A8 连结标志 390。PCF4 将 A10 连结标志 371 拷贝到 A8 连结标志 391。PCF4 将 A10 连结标志 374 拷贝到 A8 连结标志 394。PCF4 将 A10 连结标志 375 拷贝到 A8 连结标志 395。

[0146] 设向 AP5 的连接 #1 输入包含 IP 数据包 350 的数据片段的 A8 数据包 388、389。设向 AP5 的连接 #2 输入包含 IP 数据包 351 的数据片段的 A8 数据包 392、393。

[0147] 此时, 设 AP5 在各个连接按保持 IP 数据包的信息排列的顺序, 接收 A8 数据包。AP5 的控制部 326 将数据片段 352、353、354、355 存储在存储部 325 的发送缓冲器 113 中。另外, AP5 的控制部 326 对表格 450 设定数据片段 352、353、354、355 的控制信息。控制部 326 按 A8 数据包 388、389、392、393 的顺序, 对每行记录控制信息。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的 IP 头写入 451 中。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的 GRE 头写入 452 中。控制部 326 将缓冲器 113 中保持 AP5 接收到的 A8 数据包的数据片段的开始地址写入 452 中。控制部 326 将缓冲器 113 中保持 AP5 接收到的 A8 数据包的数据片段的结束地址写入 453 中。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的接收时刻写入 455 中。这里, 时刻由 AP5 的计时器 327 来计测。

[0148] AP5 根据存储在发送缓冲器 113 中的数据片段, 按照控制部 326 的调度程序功能指示的定时, 制作无线传输用的数据包。所谓无线传输用的数据包例如是 RLP 数据包。另外, 例如也可以是 ECB。

[0149] 控制部 326 参照表格 450 的 GRE 头 452, 判断数据片段 352、353 与 354、355 分别构成 IP 数据包 350、351。

[0150] 控制部 326 将 IP 数据包 350 的数据片段 352、353 连续存储在 RLP 数据包 396 中。另外, 控制部 326 将 IP 数据包 351 的数据片段 354、355 连续存储在 RLP 数据包 396 中。

[0151] 此时, 控制部 326 保持 IP 数据包的数据片段的顺序, 存储在 RLP 数据包中。例如, 对于 IP 数据包 350, 按数据片段 352、353 的顺序连续存储在 RLP 数据包 396 中。IP 数据包 351 如果可能, 则按数据片段 354、355 的顺序存储在 RLP 数据包 396 中。或者, 若 RLP 数据包 396 中没有充分的余地, 则首先将数据片段 354 存储在 RLP 数据包 396 中。接续于下一 RLP 数据包, 存储数据片段 355。

[0152] 控制部 326 也可在确认 IP 数据包单位备齐之后, 将数据片段连续地存储在 RLP 数据包中。例如, 控制部 326 参照包含 A8 连结标志的 GRE 头 452, 可知 IP 数据包的开头的数

据片段与 IP 数据包的结尾数据片段。

[0153] 另外,若连接 #1 或连接 #2 的 IP 数据包数据欠缺,则可以无论至何时,都不会从 AP 发送 IP 数据包的数据。控制部 326 也可在接收 IP 数据包的开头数据片段之后,在规定时间内以上未接收 IP 数据包的结尾数据片段的情况下,丢弃该 IP 数据包单位的数据片段。下面,示出 AP 中丢弃数据片段的实施例。

[0154] 实施例 11

[0155] 示出从 AP5 以 IP 数据包的汇总来发送控制数据包的其它实例。图 21 示出本例的 AP5 的缓冲器的 1 例。

[0156] 设对 IP 数据包 80 的 IP 头的 TOS 设定 EF。PDSN3 在制作 A10 数据包 86、87、88 时,将各个 IP 头 92、95、98 的 TOS 字段的值设为 EF。另外,PDSN3 对 IP 头 92、95、98 的 Length 字段分别设定 A10 数据包 86、87、88 的长度。PDSN3 向 PCF4 发送 A10 数据包 86、87、88。

[0157] 当 PCF4 制作 A8 数据包 186、187、188 时,将各个 IP 头 192、195、198 的 TOS 字段的值设为 EF。另外,PCF4 对 IP 头 192、195、198 的 Length 字段分别设定 A8 数据包 186、187、188 的长度。PCF4 向 AP5 发送 A8 数据包 186、187、188。

[0158] 设 AP5 的缓冲器 113 中已存储数据片段 110。设 AP5 的存储信息管理表格 450 的行 460 为数据片段 110 的控制信息。若 AP5 接收 A8 数据包 186,则控制部 326 将 A8 数据包的控制信息记录在行 461 的 451、452、453、454 中。另外,控制部 326 利用计时器 327 来计测 A8 数据包 186 的接收时刻,记录在行 461 的 455 中。控制部 326 将数据片段 94 存储在缓冲器 113 中。一旦 AP5 接收 A8 数据包 187,则控制部 326 将 A8 数据包的控制信息记录在行 461 的下一行的 451、452、453、454 中。另外,控制部 326 利用计时器 327 来计测 A8 数据包 187 的接收时刻,记录在行 461 的下一行的 455 中。控制部 326 将数据片段 97 存储在缓冲器 113 中。

[0159] 控制部 326 根据 GRE 等中包含的 A8 连结标志,判断为数据片段 94 是 IP 数据包 80 的开头的的数据片段,以行 461 的输入时刻 455 为基准,在规定时间内等待最后的数据片段 100 的到达。设如图 21 所示,从将 IP 数据包 80 的开头的的数据片段 94 输入到 AP5 开始的规定时间以上,最后的数据片段 100 未被输入 AP5。设输入至 IP 数据包 80 的数据片段 97 的状况。控制部 326 参照行 461 的 GRE 头 452 的 A8 连结标志,判断是否是 IP 数据包 80 的最后数据片段。仅由数据片段 94、97 不能再构成 IP 数据包。另外,A8 数据包传输的延迟大,即便 AP5 等待还包含 IP 数据包 80 的最后信息的数据片段 100 的到达,IP 数据包传输的延迟时间也变大。因此,AP5 丢弃 IP 数据包 80 的数据片段。

[0160] 首先,控制部 326 参照存储信息管理表格 450 的 GRE 头 452 的 A8 连结标志,检索丢弃的数据。控制部 326 从作为最后的 461 的下一行开始追溯,参照 A8 连结标志,确定 IP 数据包的开头数据片段。控制部 326 根据 461 的行的 A8 连结标志,判断数据片段 94 为 IP 数据包 80 的开头。控制部 326 判断丢弃的数据为由 461 的行之后的行管理的数据片段。控制部 326 丢弃由各行的开始地址 453 至结束地址 454 指定的区域的信息。AP5 的控制部 326 丢弃已从缓冲器 113 接收到的数据片段 94、97。并且,控制部 326 对于存储信息管理表格 450,丢弃分别对应于数据片段 94 与 97 的行 461 与行 461 的下一行的信息。并且,AP5 的控制部 326 将接收到的 A10 数据包判断为 IP 数据包 80 的数据片段,并丢弃,直到接收 IP 数据包 80 的最后数据片段 100 为止,或直到接收下一 IP 数据包的开头数据片段为止。

[0161] 这里,也可按对 TOS 指定的不同等级来设定所述规定时间。例如,作为规定时间,在 TOS 为 EF 的情况下,设为最短,在 TOS 为 AF 的情况下,设定得比 EF 的情况长。

[0162] 实施例 12

[0163] 图 22 示出分割 IP 数据包后制作的其它数据包格式的 1 例。400 是 A8 数据包或 A10 数据包。401 是 IP 头。402 是 GRE 头。403 是未包含于 GRE 中的 A8 或 A10 连结标志。404 表示按协议存储在字段 405 中的数据的协议。405 是存储例如数据片段 352、或例如数据片段 353 的字段。在 IP 头中有协议字段,表示存储在 IP 数据包有效负载中的协议。在存储 GRE 数据包的情况下,制作数据包的 PDSN 或 PCF 设定表示在 IP 头的协议字段中存储 GRE 数据包的情况的值。

[0164] 在 IETF(The Internet Engineering Task Force:因特网工程工作小组)的 RFC2784、RFC2890 中,规定 A8 连接或 A10 连接中用于数据传输的 GRE 数据包的格式。在 GRE 头中有 Protocol Type(协议类型)字段,Protocol Type 的信息表示存储在 GRE 数据包有效负载中的协议。例如,在将无结构字节流(Unstructured Byte Stream)存储在 GRE 数据包有效负载中的情况下,Protocol Type 字段的值是 0x8881。现在,在使用图 22 所示的数据包格式的情况下,在 GRE 数据包有效负载中存储 A8 或 A10 连结标志 403、协议 404 与无结构字节流 405。此时,制作 GRE 数据包的 PDSN3 或 PCF4 对 GRE 头 402 的 ProtocolType 字段设定表示存储 A8 或 A10 连结标志 403、协议 404、与 405 的字段数据的情况的值。并且,制作 GRE 数据包的 PDSN3 或 PCF4 对协议 404 设定表示 405 的字段的数据是无结构字节流(UnstructuredByte Stream)的情况的值。

[0165] 实施例 13

[0166] 图 23 示出分割 IP 数据包后制作的其它数据包格式的 1 例。400 是 A8 数据包或 A10 数据包。401 是 IP 头。402 是 GRE 头。403 是未包含于 GRE 中的 A8 或 A10 连结标志。404 表示按协议存储在字段 405 中的数据的协议。405 是存储例如数据片段 352、或例如数据片段 353 的字段。406 是未包含于 GRE 中的、存储时戳的字段。例如在制作 A10 数据包的情况下,PDSN3 对字段 406 设定向 PDSN3 输入 IP 数据包的输入时刻信息。另外,例如在 PCF4 接收 A10 数据包后制作 A8 数据包的情况下,PCF4 将 A8 数据包的字段 406 拷贝到 A10 数据包的字段 407。

[0167] IP 头中有协议字段,表示存储在 IP 数据包有效负载中的协议。在存储 GRE 数据包的情况下,制作数据包的 PDSN 或 PCF 设定表示在 IP 头的协议字段中存储 GRE 数据包的情况的值。

[0168] 在使用图 23 所示的数据包格式的情况下,在 GRE 数据包有效负载中存储 A8 或 A10 连结标志 403、时戳 406、协议 404 与无结构字节流 405。此时,制作 GRE 数据包的 PDSN3 或 PCF4 对 GRE 头 402 的 Protocol Type 字段设定表示存储 A8 或 A10 连结标志 403、时戳 406、协议 404、405 的字段数据的情况的值。并且,制作 GRE 数据包的 PDSN3 或 PCF4 对协议 404 设定表示 405 的字段的数据是无结构字节流(Unstructured Byte Stream)的值。

[0169] 实施例 14

[0170] 图 24 示出分割 IP 数据包后制作的其它数据包格式的 1 例。400 是 A8 数据包或 A10 数据包。401 是 IP 头。402 是 GRE 头。403 是包含于 GRE 中的 A8 或 A10 连结标志。406 是包含于 GRE 中的、存储时戳的字段。405 是存储例如数据片段 352、或例如数据片段 353

的字段。例如在制作 A10 数据包的情况下, PDSN3 对字段 406 设定为 PDSN3 输入 IP 数据包的输入时刻信息。另外, 例如在 PCF4 接收 A10 数据包并制作 A8 数据包的情况下, PCF4 将 A8 数据包的字段 406 拷贝到 A10 数据包的字段 407。

[0171] 在 IETF (The Internet Engineering Task Force) 的 RFC2784、RFC2890 中, 规定 A8 连接或 A10 连接中用于数据传输的 GRE 数据包的格式。A8 或 A10 连结标志 403 和时戳 406 例如也可重新分配现有 GRE 头内的未使用的区域。另外, 例如也可再定义现有的 GRE 头的格式, 设置 A8 或 A10 连结标志 403 和时戳 406。在 IP 头中有协议字段, 表示存储在 IP 数据包有效负载中的协议。在存储 GRE 数据包的情况下, 制作数据包的 PDSN 或 PCF 对 IP 头的协议字段设定表示存储 GRE 数据包的情况的值。

[0172] 现在, 在使用图 24 所示的数据包格式的情况下, 在 GRE 数据包有效负载中存储无结构字节流 405。此时, 制作 GRE 数据包的 PDSN3 或 PCF4 对 GRE 头 402 的 Protocol Type 字段设定表示 405 的字段的数据是无结构字节流 (Unstructured Byte Stream) 的值。

[0173] 实施例 15

[0174] 图 25 示出本发明的延迟、抖动控制用的数据包传输控制的 1 例。设 PDSN3 的计时器 254 与 AP5 的计时器 327 以某种方法取得同步。例如, AP5 与 PDSN3 具备 GPS 接收机, 使用从 GPS 卫星接收的信号, 进行同步。或者, 也可例如使用 NTP (Network Time Protocol: 网络时间协议) 等协议, 利用图 1 所示网络内的消息交换来进行同步。

[0175] 设 PDSN3 的网络接口 255 接收 IP 数据包 420、421、422。PDSN3 分割 IP 数据包, 制作 A10 数据包, 并发送给 PCF4。PDSN3 的控制部 252 也可根据接收到的 IP 数据包来制作 PPP 帧, 并分割 PPP 帧。例如, PDSN3 或 PCF4 也可以图 24 所示的数据包格式来制作 A10 数据包或 A8 数据包。也可以图 23 所示的数据包格式来制作 A10 数据包和 A8 数据包。控制部 252 参照计时器 254 计时的计数器的值, 测定 IP 数据包 420、421、422 的接收时刻, 对 A10 数据包的时戳 406 设定该时刻。下面, 为了简略, 说明 PDSN3 执行 A10 数据包的发送管理的实例, 但使用 PCF 的 A8 数据包的发送管理也一样进行。

[0176] 控制部 252 将 IP 数据包 420 分割为数据片段 423、424, 分别制作 A10 数据包 473、474。控制部 252 对 A10 数据包 473、474 的时戳 406 设定 IP 数据包 420 的接收时刻。现在设 PDSN3 测定的 IP 数据包 420 的接收时刻为 a。数据片段 423 包含 IP 数据包 420 的开头, 另外, 不包含 IP 数据包 420 的结尾。因此, 控制部 252 将 A10 数据包 473 的 A10 连结标志 403 的第 1 比特设为 1, 将第 2 比特设为 0。数据片段 424 不包含 IP 数据包 420 的开头, 另外, 包含 IP 数据包 420 的结尾。因此, 控制部 252 将 A10 数据包 474 的 A10 连结标志 403 的第 1 比特设为 0, 将第 2 比特设为 1。

[0177] 控制部 252 根据 IP 数据包 421 来制作 A10 数据包 475。控制部 252 对 A10 数据包 475 的时戳 406 设定 IP 数据包 421 的接收时刻。设 PDSN3 测定的 IP 数据包 421 的接收时刻为 b。数据片段 425 包含 IP 数据包 420 的开头, 另外, 包含 IP 数据包 420 的结尾。因此, 控制部 252 将 A10 数据包 473 的 A10 连结标志 403 的第 1 比特设为 1, 将第 2 比特设为 1。

[0178] 控制部 252 将 IP 数据包 422 分割为数据片段 426、427, 分别制作 A10 数据包 476、477。控制部 252 对 A10 数据包 476、477 的时戳 406 设定 IP 数据包 422 的接收时刻。设 PDSN3 测定的 IP 数据包 422 的接收时刻为 c。数据片段 426 包含 IP 数据包 422 的开头, 另

外,不包含 IP 数据包 422 的结尾。因此,控制部 252 将 A10 数据包 476 的 A10 连结标志 403 的第 1 比特设为 1,将第 2 比特设为 0。数据片段 427 不包含 IP 数据包 422 的开头,另外,包含 IP 数据包 422 的结尾。因此,控制部 252 将 A10 数据包 477 的 A10 连结标志 403 的第 1 比特设为 0,将第 2 比特设为 1。

[0179] PCF4 的网络接口 306 接收 A10 数据包。将接收到的数据片段和控制信息保持在存储部 307 中。由 PCF4 执行从 A10 到 A8 的接口交换。即,PCF4 的 CPU308 在 A10 数据包 473 中替换 IP 头 501、GRE 头 502,制作 A8 数据包 473。PCF4 的 CPU308 在 A10 数据包 474 中替换 IP 头 503、GRE 头 504,制作 A8 数据包 474。PCF4 的 CPU308 在 A10 数据包 475 中替换 IP 头 505、GRE 头 506,制作 A8 数据包 475。PCF4 的 CPU308 在 A10 数据包 476 中替换 IP 头 507、GRE 头 508,制作 A8 数据包 476。PCF4 的 CPU308 在 A10 数据包 477 中替换 IP 头 509、GRE 头 510,制作 A8 数据包 477。设在 A10 数据包与交换了该 A10 数据包的 A8 数据包中,A10 或 A8 连结标志 403、时戳 406 的信息相同。另外,设在将 A10 数据包进一步分割成多个、制作 A8 数据包的情况下,该多个 A8 数据包中时戳 406 的信息相同。PCF4 将 A8 数据包 473、474、475、476、477 从网络接口 301 发送到 AP5。

[0180] AP5 的网络接口 320 接收 A8 数据包 473、474、475、476、477。若 AP5 接收 A8 数据包,则控制部 326 将 A8 数据包的控制信息记录在存储信息管理表格 450 中。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的 IP 头写入 451 中。控制部 326 将包含 A8 连结标志 403 和时戳 406 的 GRE 头写入 452 中。控制部 326 将缓冲器 113 中保持 AP5 接收到的 A8 数据包的数据片段的开始地址写入 452 中。控制部 326 将缓冲器 113 中保持 AP5 接收到的 A8 数据包的数据片段的结束地址写入 453 中。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的接收时刻写入 455 中。这里,时刻由 AP5 的计时器 327 来计测。并且,控制部 326 将接收到的 A8 数据包的数据片段 423、424、425、426、427 存储在定义为存储部 325 内的区域的缓冲器 113 中。另外,控制部 326 使用记录在管理表格 450 中的 A8 连结标志 403 和时戳 406,制作 RLP 数据包,控制 RLP 数据包的发送定时。

[0181] 控制部 326 根据 IP 数据包 420 的数据片段 423、424,制作 RLP 数据包 430。控制部 326 为了使 RLP 数据包为协议规定的长度,也可将填充(padding)433 压缩到 RLP 数据包 430 中,调节长度。控制部 326 根据 IP 数据包 431 的数据片段 425,制作 RLP 数据包 431。控制部 326 为了调节长度,也可将填充 434 压缩到 RLP 数据包中。控制部 326 根据 IP 数据包的数据片段 426、427,制作 RLP 数据包 432。控制部 326 为了调节长度,也可将填充 435 压缩到 RLP 数据包中。另外,也可不压缩填充 433、434、435,而压缩数据片段。例如,也可压缩构成对延迟或抖动宽容的尽力而为等级 IP 数据包的数据。

[0182] 控制部 326 执行在时刻 aa 发送 RLP 数据包 430、在时刻 bb 发送 RLP 数据包 431、在时刻 cc 发送 RLP 数据包 432 的控制。这里,若设规定的延迟时间为 D,则将 aa 表示为对 a 加上 D 后的时刻,将 bb 表示为对 b 加上 D 后的时刻,将 cc 表示为对 c 加上 D 后的时刻。控制部 326 参照管理表格 450 的 GRE 头 452 中包含的时戳 406,检测时刻 a、b、c。D 为控制部 326 控制 RLP 数据包的、或构成 RLP 数据包的信息的、在存储部 325 中的停滞时间而增加的。如上所述,PDSN3 的计时器 254 与 AP5 的计时器 327 同步。AP5 的控制部 326 执行在使由计时器 327 计测的时刻延迟 D 的时刻、发送无线数据包的控制。AP5 根据 RLP 数据包来制作无线信号,从天线 328 发送。

[0183] 控制部 326 尽可能执行在时刻 aa 发送 RLP 数据包 430、在时刻 bb 发送 RLP 数据包 431、在时刻 cc 发送 RLP 数据包 432 的控制。例如,设 AP5 的存储部 325 中有优先级比由存储在 RLP 数据包 430 中的 IP 数据包 420 的 TOS 指定的优先级高的数据。此时,控制部 326 也可优先发送优先级比 IP 数据包 420 高的数据,结果,RLP 数据包 430 的发送时刻比时刻 aa 晚。另外,例如在将 RLP 数据包 430 的发送定时量子化为时隙的情况下,控制部 326 尽可能在接近时刻 cc 的时隙发送。

[0184] 实施例 16

[0185] 图 29 示出本发明的延迟、抖动控制用的数据包传输控制的另 1 例。设 PDSN3 的计时器 254 与 AP5 的计时器 327 以某种方法取得同步。例如,AP5 与 PDSN3 具备 GPS 接收机,使用从 GPS 卫星接收的信号,进行同步。或者,也可例如使用 NTP(Network Time Protocol)等协议,利用图 1 所示网络内的消息交换来进行同步。在有多个 AP5 通信的 MS 的情况下,可利用 AP5 向各 MS 的通信时间分配控制(调度)来进行 IP 数据包单位的传输控制。

[0186] 设 PDSN3 的网络接口 255 接收 IP 数据包 620、621、622。IP 数据包 620 以 MS8 为目的,IP 数据包 621、622 以 MS340 为目的。PDSN3 分割 IP 数据包,制作 A10 数据包,并发送给 PCF4。PDSN3 的控制部 252 也可根据接收到的 IP 数据包来制作 PPP 帧,并分割 PPP 帧。例如,PDSN3 或 PCF4 也可以图 24 所示的数据包格式来制作 A10 数据包或 A8 数据包。控制部 252 参照计时器 254 计时的计数器的值,测定 IP 数据包 620、621、622 的接收时刻,对 A10 数据包的时戳 406 设定该时刻。下面,为了简略,说明 PDSN3 执行 A10 数据包的发送管理的实例,但使用 PCF 的 A8 数据包的发送管理也一样进行。

[0187] 控制部 252 将 IP 数据包 620 分割为数据片段 623、624,分别制作 A10 数据包 673、674。控制部 252 对 A10 数据包 673、674 的时戳 406 设定 IP 数据包 620 的接收时刻。设 PDSN3 测定的 IP 数据包 620 的接收时刻为 a。数据片段 623 包含 IP 数据包 620 的开头,另外,不包含 IP 数据包 620 的结尾。因此,控制部 252 将 A10 数据包 673 的 A10 连结标志 403 的第 1 比特设为 1,将第 2 比特设为 0。数据片段 624 不包含 IP 数据包 620 的开头,另外,包含 IP 数据包 620 的结尾。因此,控制部 252 将 A10 数据包 674 的 A10 连结标志 403 的第 1 比特设为 0,将第 2 比特设为 1。

[0188] 控制部 252 根据 IP 数据包 621 来制作 A10 数据包 675。控制部 252 对 A10 数据包 675 的时戳 406 设定 IP 数据包 621 的接收时刻。现在设 PDSN3 测定的 IP 数据包 621 的接收时刻为 b。数据片段 625 包含 IP 数据包 620 的开头,另外,包含 IP 数据包 620 的结尾。因此,控制部 252 将 A10 数据包 673 的 A10 连结标志 403 的第 1 比特设为 1,将第 2 比特设为 1。

[0189] 控制部 252 将 IP 数据包 622 分割为数据片段 626、627,分别制作 A10 数据包 676、677。控制部 252 对 A10 数据包 676、677 的时戳 406 设定 IP 数据包 622 的接收时刻。现在设 PDSN3 测定的 IP 数据包 622 的接收时刻为 c。数据片段 626 包含 IP 数据包 622 的开头,另外,不包含 IP 数据包 622 的结尾。因此,控制部 252 将 A10 数据包 676 的 A10 连结标志 403 的第 1 比特设为 1,将第 2 比特设为 0。数据片段 627 不包含 IP 数据包 622 的开头,另外,包含 IP 数据包 622 的结尾。因此,控制部 252 将 A10 数据包 677 的 A10 连结标志 403 的第 1 比特设为 0,将第 2 比特设为 1。

[0190] PCF4 的网络接口 306 接收 A10 数据包。将接收到的数据片段和控制信息保持在

存储部 307 中。由 PCF4 执行从 A10 到 A8 的接口交换。即, PCF4 的 CPU308 在 A10 数据包 673 中替换 IP 头 641、GRE 头 642, 制作 A8 数据包 673。PCF4 的 CPU308 在 A10 数据包 674 中替换 IP 头 643、GRE 头 644, 制作 A8 数据包 674。PCF4 的 CPU308 在 A10 数据包 675 中替换 IP 头 645、GRE 头 646, 制作 A8 数据包 675。PCF4 的 CPU308 在 A10 数据包 676 中替换 IP 头 647、GRE 头 648, 制作 A8 数据包 676。PCF4 的 CPU308 在 A10 数据包 677 中替换 IP 头 649、GRE 头 650, 制作 A8 数据包 677。设在 A10 数据包与交换该 A10 数据包的 A8 数据包中, A10 或 A8 连结标志 403、时戳 406 的信息相同。另外, 设在将 A10 数据包进一步分割成多个、制作 A8 数据包的情况下, 该多个 A8 数据包中时戳 406 的信息相同。PCF4 将 A8 数据包 673、674、675、676、677 从网络接口 301 发送到 AP5。AP5 参照接收到的 A8 数据包的 GRE 头, 判断 A8 数据包的目的地。AP5 的控制部 326 按每个目的地分开将 A8 数据包存储在存储部 325 内的接收缓冲器中。

[0191] AP5 的网络接口 320 接收 A8 数据包 673、674、675、676、677。图 30 示出保持接收信息的存储部 325 内的缓冲器。AP5 的控制部 326 参照 A8 数据包的控制信息, 将数据片段 623、624 存储在 MS8 用的缓冲器 651 中。AP5 的控制部 326 参照 A8 数据包的控制信息, 将数据片段 625、626、627 存储在 MS340 用的缓冲器 652 中。

[0192] 若 AP5 接收 A8 数据包, 则控制部 326 将 A8 数据包的控制信息记录在存储部 325 内的存储信息管理表格 653、654 中。图 31 示出存储信息管理表格 653、654 的实例。控制部 326 将指向 MS8 的信息记录在存储信息管理表格 653 中, 将指向 MS340 的信息记录在存储信息管理表格 654 中。

[0193] 控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包 673、674 各自的 IP 头 641、643 写入 661 中。控制部 326 将包含 A8 连结标志 403 和时戳 406 的 GRE 头 642、644 写入 662 中。控制部 326 将缓冲器 651 中保持 AP5 接收到的 A8 数据包的数据片段的开始地址写入 663 中。控制部 326 将缓冲器 651 中保持 AP5 接收到的 A8 数据包的数据片段的结束地址写入 664 中。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的接收时刻写入 665 中。这里, 时刻由 AP5 的计时器 327 来计测。控制部 326 将 A8 数据包 673 的控制信息记录在行 680 中。另外, 控制部 326 将 A8 数据包 674 的控制信息记录在行 681 中。

[0194] 控制部 326 将 AP5 接收到的、各个 A8 数据包 675、676、677 的 IP 头 645、647、649 写入 671 中。控制部 326 将包含 A8 连结标志 403 和时戳 406 的 GRE 头 646、648、650 写入 672 中。控制部 326 将缓冲器 652 中保持 AP5 接收到的 A8 数据包的数据片段的开始地址写入 673 中。控制部 326 将缓冲器 652 中保持 AP5 接收到的 A8 数据包的数据片段的结束地址写入 674 中。控制部 326 将 AP5 接收到的 A8 数据包的接收时刻写入 675 中。这里, 时刻由 AP5 的计时器 327 来计测。控制部 326 将 A8 数据包 675 的控制信息记录在行 684 中。另外, 控制部 326 将 A8 数据包 676 的控制信息记录在行 685 中。另外, 控制部 326 将 A8 数据包 677 的控制信息记录在行 686 中。

[0195] 在现有的调度中, MS8、MS340 向 AP5 发送 DRC。AP5 接收 DRC, AP5 的控制部 326 对 MS8 与 MS340 计算 DRC/R。控制部 326 使用 DRC/R 最大的移动站目的地的信息, 制作 RLP 数据包并发送。与之相对, 本发明的调度如下。

[0196] 下面, 说明考虑了 IP 数据包的延迟时间的调度实例。本例中, 随着从发送的信息输入到 PDSN3 的输入时刻起的经过时间变大, AP5 的控制部 326 执行提高所述发送信息的

优先级的调度。例如,控制部 326 对各移动站、MS8 与 MS340 计算式 1。

[0197] [式 1]

$$[0198] \left(\frac{DRC}{R} \right)_i f(t - t_{PDSN}) \quad \text{式 1式 1}$$

[0199] 控制部 326 使用式 1 为最大的移动站目的地的信息,制作 RLP 数据包并发送。这里, $(DRC/R)_i$ 是对于 MS i 的 DRC/R。例如,在图 1 所示的系统中, i 为 8 或 340。 f 是修正函数, t 是计时器 327 的时刻。 t_{PDSN} 是包含在存储部 325 中保持的该移动站目的地的数据片段的、IP 数据包被输入到 PDSN3 的时刻中、最早的时刻。图 29、图 30 和图 31 中,例如对于 MS8 而言, t_{PDSN} 为时刻 a,对于 MS340 而言, t_{PDSN} 为时刻 b。AP5 可参照管理表格 653、654,检测包含保持在存储部 325 中的该移动站目的地的数据片段的、IP 数据包被输入到 PDSN3 的时刻。式 1 是一般的表现,例如式 1 也可以是式 2。

[0200] [式 2]

$$[0201] \left(\frac{DRC}{R} \right)_i [\alpha + \beta(t - t_{PDSN})] \quad \text{式 2式 2}$$

[0202] 式 2 中, α 、 β 为正常数。根据式 2,若在将该移动站目的地的数据片段保持在存储部 325 中的状态下经过时间,则修正函数 $[\alpha + \beta(t - t_{PDSN})]$ 的值变大。结果,容易向该移动站分配发送时间,可减小该数据片段的传输延迟。

[0203] 图 29 中示出期间 602 中的调度实例。在现有的调度方式中,如图 28 所示,依照 DRC/R 的值,期间 602 相当于向全部 MS340 发送的发送时间。

[0204] 在本发明的控制中,控制部 326 在时刻 aaa 对 MS8 计算 $(DRC/R)_8[\alpha + \beta(aaa - a)]$,对 MS340 计算 $(DRC/R)_{340}[\alpha + \beta(aaa - b)]$,比较两个值。设 $(DRC/R)_{340}[\alpha + \beta(aaa - b)]$ 比 $(DRC/R)_8[\alpha + \beta(aaa - a)]$ 大。控制部 326 根据以 MS340 为目的地的数据片段 625,制作 RLP 数据包 631,并发送到无线传输线路。控制部 326 用数据片段 626、627 改写缓冲器 652 中发送已完成的数据片段 625。另外,控制部 326 在管理表格 654 中,用行 685 改写记录了发送完成信息的行 684,用行 686 改写行 685。并且,控制部 326 更新开始地址 673、结束地址 674。

[0205] 控制部 326 在时刻 bbb 对 MS8 计算 $(DRC/R)_8[\alpha + \beta(bbb - a)]$,对 MS340 计算 $(DRC/R)_{340}[\alpha + \beta(bbb - c)]$,比较两个值。设 $(DRC/R)_8[\alpha + \beta(bbb - a)]$ 比 $(DRC/R)_{340}[\alpha + \beta(bbb - b)]$ 大。控制部 326 根据以 MS8 为目的地的数据片段 623、624,制作 RLP 数据包 630,并发送到无线传输线路。控制部 326 丢弃缓冲器 651 中发送完成的数据片段 623、624。控制部 326 在接收包含 MS8 为目的地的数据的 A8 数据包后,将数据片段在图 30 中左向压缩存储。另外,控制部 326 丢弃管理表格 653 的信息。

[0206] 实施例 17

[0207] 图 27 示出 PDSN3 在 IP 数据包的分割信息中存储表示 IP 数据包的区分的信息的另一例。利用 PDSN3 的协议,根据 IP 数据包,制作帧,分割帧后,制作 A10 数据包。为了向帧的开头或结尾附加控制信息,分别在 PDSN 或 PCF 中制作不包含原来的 IP 数据包的 A10 数据包或 A8 数据包。此时,A10 或 A8 连结标志分别表示包含一个 IP 数据包的帧的开头或

结尾。下面说明实例。

[0208] 设 PDSN3 的网络接口 255 接收 IP 数据包 550。控制部 252 将接收信息保持在存储部 251 中,执行数据包的分解或组装。PDSN3 的控制部 252 向 IP 数据包 550 附加控制信息 562,制作 PPP 数据包 551。并且,制作帧 84、85。控制部 252 向 PPP 数据包 551 的开头附加控制信息 563,向结尾附加控制信息 564,制作帧 552。

[0209] PDSN3 的控制部 252 将帧 552 分割成数据片段 573、576、...、579,分别制作 A10 数据包 555、556、...、557。

[0210] 此时,控制部 252 向数据片段 573 附加 IP 头 571、GRE 头 572。另外,控制部 252 向数据片段 576 附加 IP 头 574、GRE 头 575。控制部 252 向数据片段 579 附加 IP 头 577、GRE 头 578。如图 27 所示,A10 数据包 555 的数据片段包含帧 552 的开头信息,但不包含 PDSN3 接收到的 IP 数据包 550 的开头信息。另外,A10 数据包 557 的数据片段包含帧 552 的结尾信息,但不包含 PDSN3 接收到的 IP 数据包 550 的结尾信息。

[0211] 此时,分别对 A10 数据包 555、556、...、557 的 GRE 头设置 A10 连结标志 581、582、...、583,作为存储表示 IP 数据包单位的帧区分的信息的字段。A10 连结标志由 2 个比特构成。若数据片段是帧 552 的开头信息,则第 1 比特为 1,若不是开头,则是 0。若数据片段是帧 552 的结尾信息,则第 2 比特为 1,若不是结尾,则是 0。图的 A10 连结标志在左边记载第 1 比特,在右边记载第 2 比特。在本实施例中,再定义现有的 GRE 头,设置 A10 连结标志的字段。例如,也可在现有 GRE 头控制不使用的区域(Reserved 区域)中设置 A10 连结标志的字段。

[0212] 数据片段 573 包含 IP 数据包 550 的开头信息。另外,数据片段 573 不包含 IP 数据包 550 的最后信息。因此,控制部 252 对于附加于数据片段 573 的 A10 连结标志 581,将第 1 比特设为 1,将第 2 比特设为 0。数据片段 576 不包含帧 552 的开头信息,另外,也不包含帧 552 的最后信息。因此,控制部 252 对于附加于数据片段 576 的 A10 连结标志 582,将第 1 比特设为 0,将第 2 比特设为 0。数据片段 579 不包含帧 552 的开头信息,包含帧 552 的最后信息。因此,控制部 252 对于附加于数据片段 579 的 A10 连结标志 583,将第 1 比特设为 0,将第 2 比特设为 1。

[0213] PDSN3 按保持帧 552 的信息排列的顺序,从网络接口 250 发送 A10 数据包。例如,就帧 552 而言,PDSN3 首先发送包含帧 552 的开头信息的 A10 数据包 555。接着,PDSN3 发送 A10 数据包 556。最后,PDSN3 发送包含帧 552 的结尾信息的 A10 数据包 557。PCF4 与 AP5 与上述实例完全一样地处理 A8 或 A10 连结标志。由此,PCF4 与 AP5 不仅执行 IP 数据包 550 单位、还执行根据 IP 数据包制作的帧 552 单位的控制。

[0214] 另外,设例如 PDSN3 按图 24 所示的格式来制作 A10 数据包。此时,PDSN3 对 A10 数据包 555、556、...、557 的时戳 406 设定 PDSN3 中的 IP 数据包 550 的接收时刻。

[0215] 作为基于本申请的发明,设在其范畴内包含下面记载的数据包的格式。

[0216] 一种发送数据包,从 PDSN3 或 PCF4 发送,其特征在于:具备在 IP 头后的 GRE 头,该 GRE 头包含连结标志,该连结标志表示该发送数据包是否包含相当于 PDSN 接收到的接收数据包的开头或结尾的数据包片段。

[0217] 发送数据包,其特征在于:在上述发送数据包的 GRE 头中,除连结头外,还包含 PDSN 接收到的接收数据包的 PDSN 的接收时刻的信息。

[0218] 一种发送数据包,从 PDSN3 或 PCF4 发送,其特征在于:具备在 IP 头后的 GRE 头,在该 GRE 头之后,具备记述连结标志与协议指示符的字段,该连结标志表示该发送数据包是否包含相当于 PDSN 接收到的接收数据包的开头或结尾的数据包片段,该协议指示符表示存储在该数据包中的信息的协议。

[0219] 上述发送数据包,其特征在于:还具备记述由 PDSN 接收到的接收数据包在 PDSN 中的接收时刻的信息的字段。

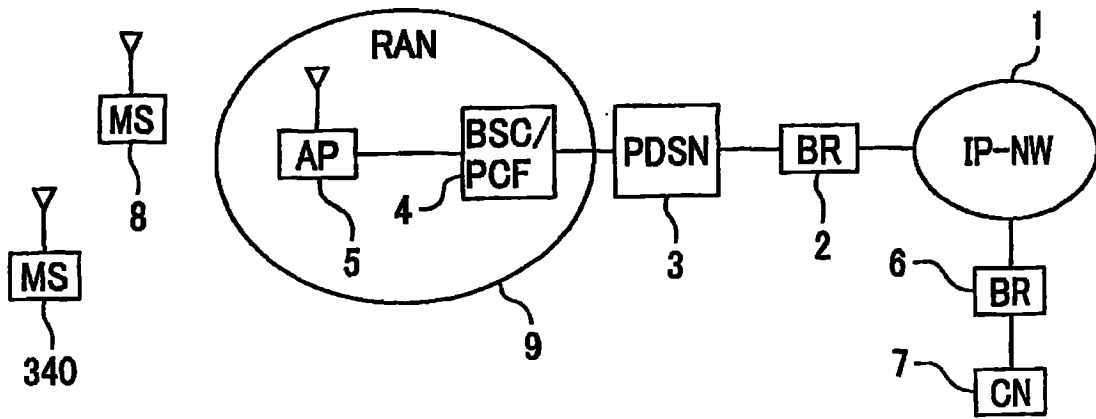


图 1

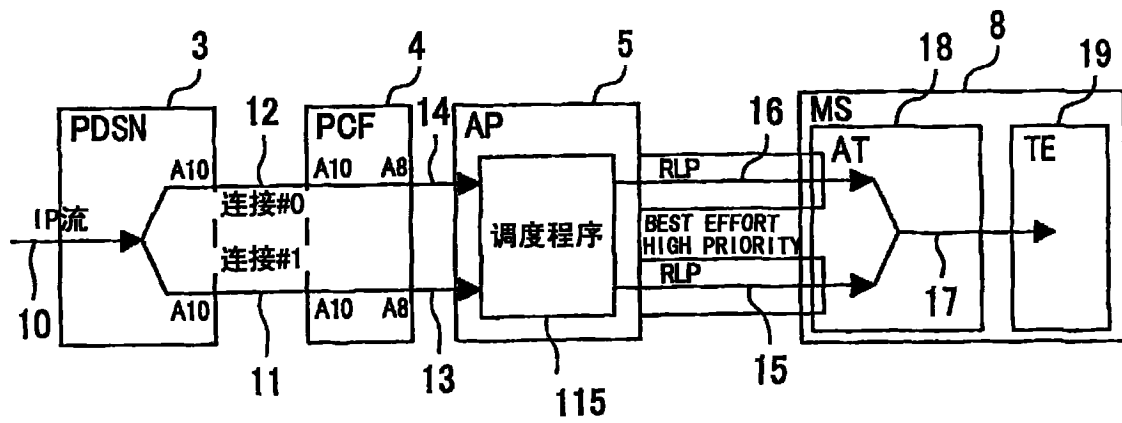


图 2

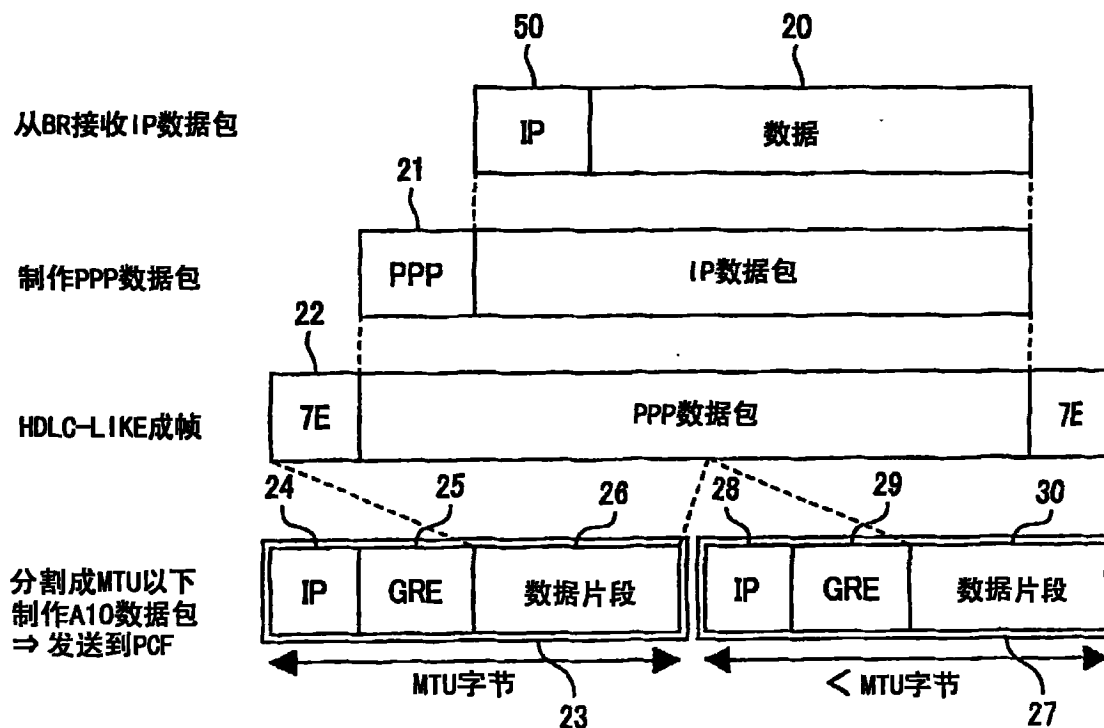


图 3

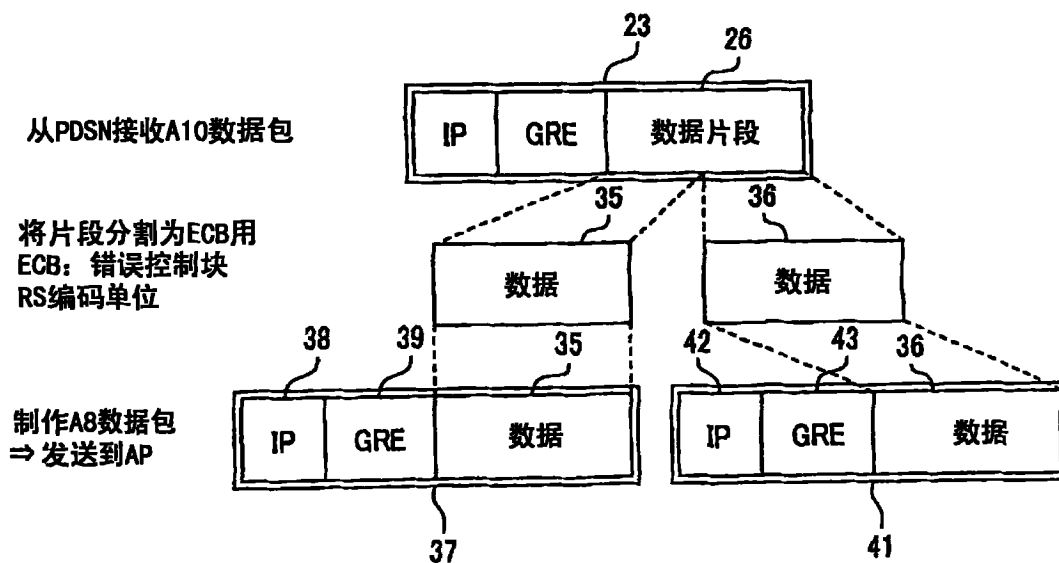


图 4

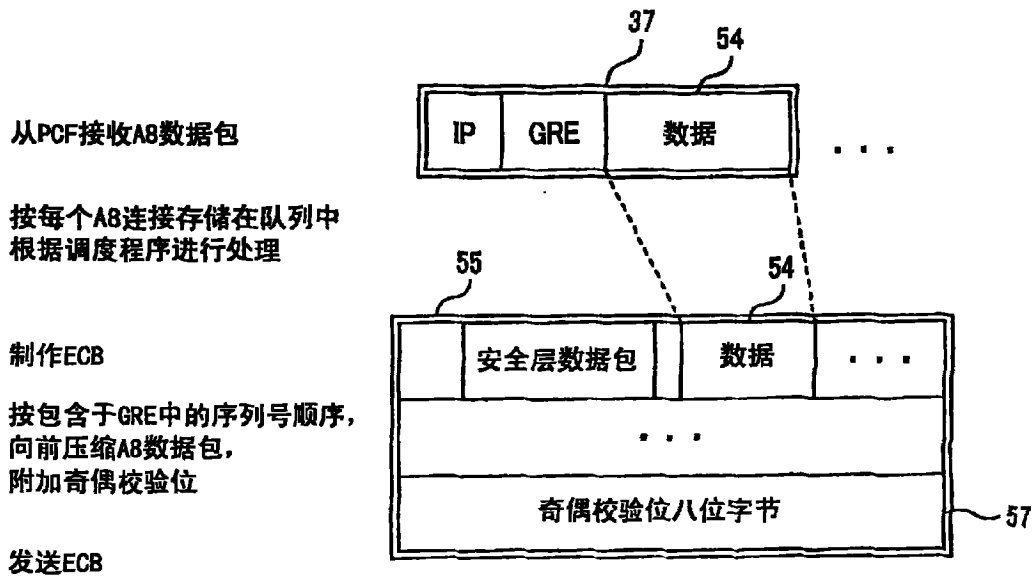


图 5

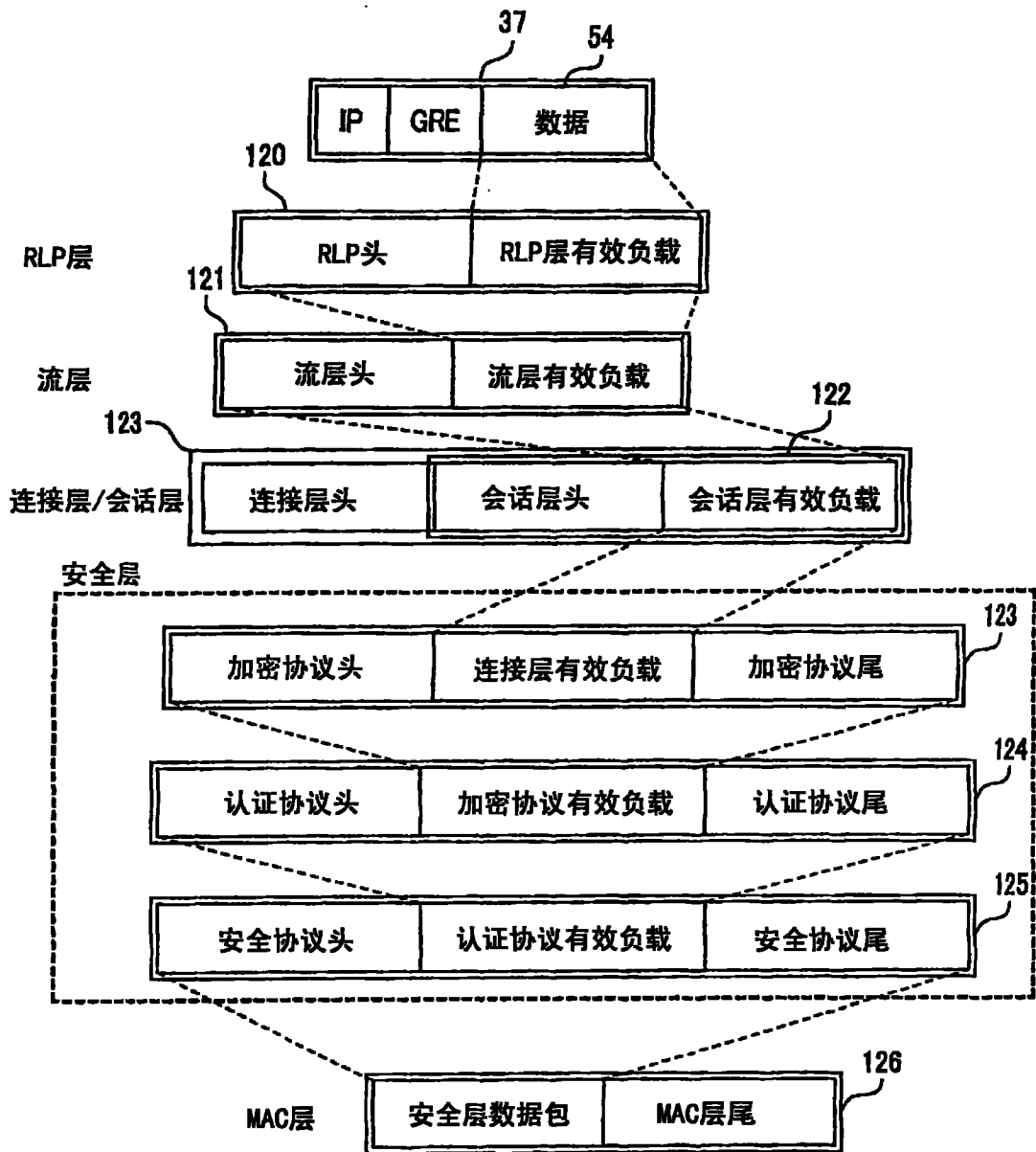


图 6

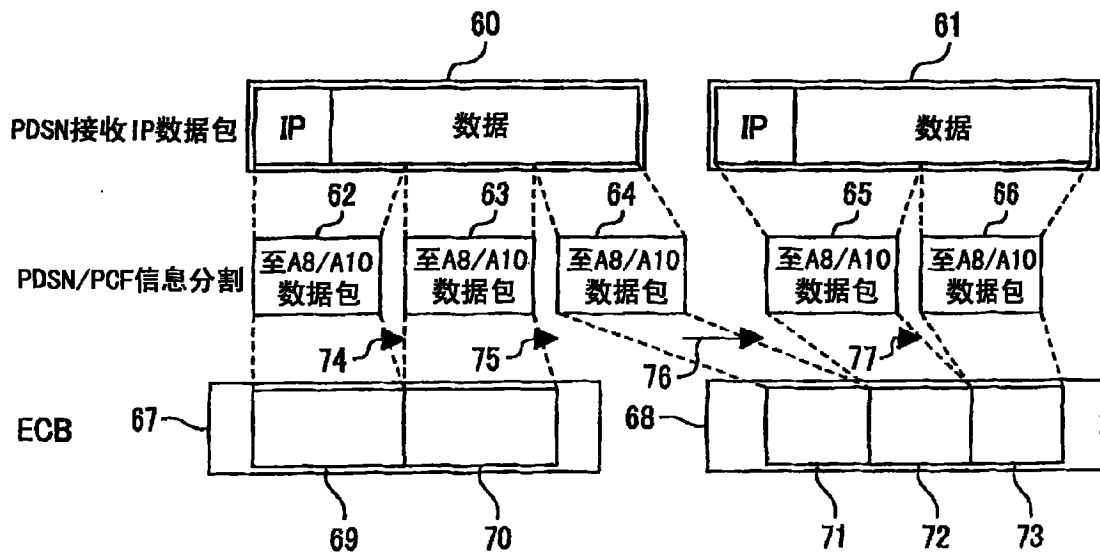


图 7

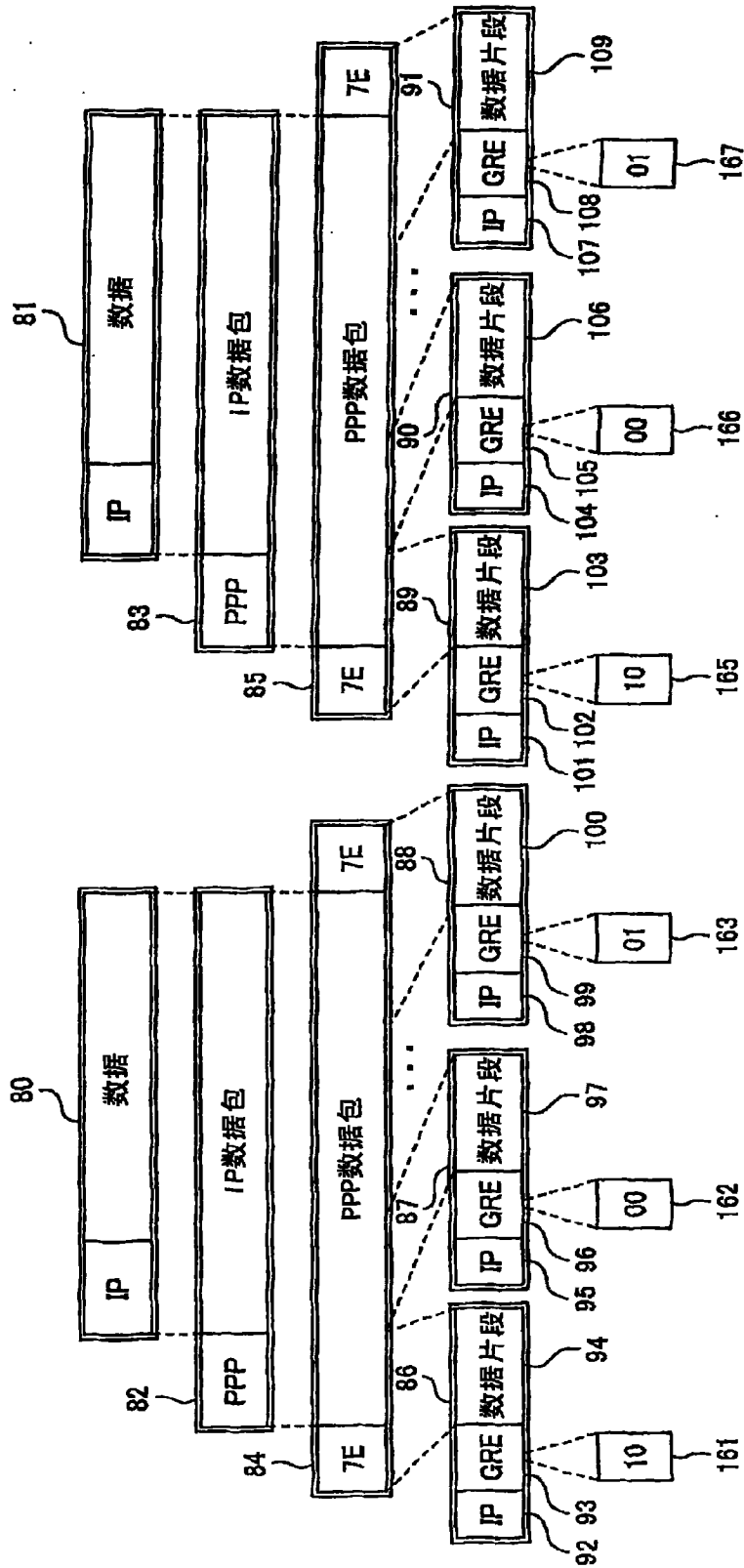


图8

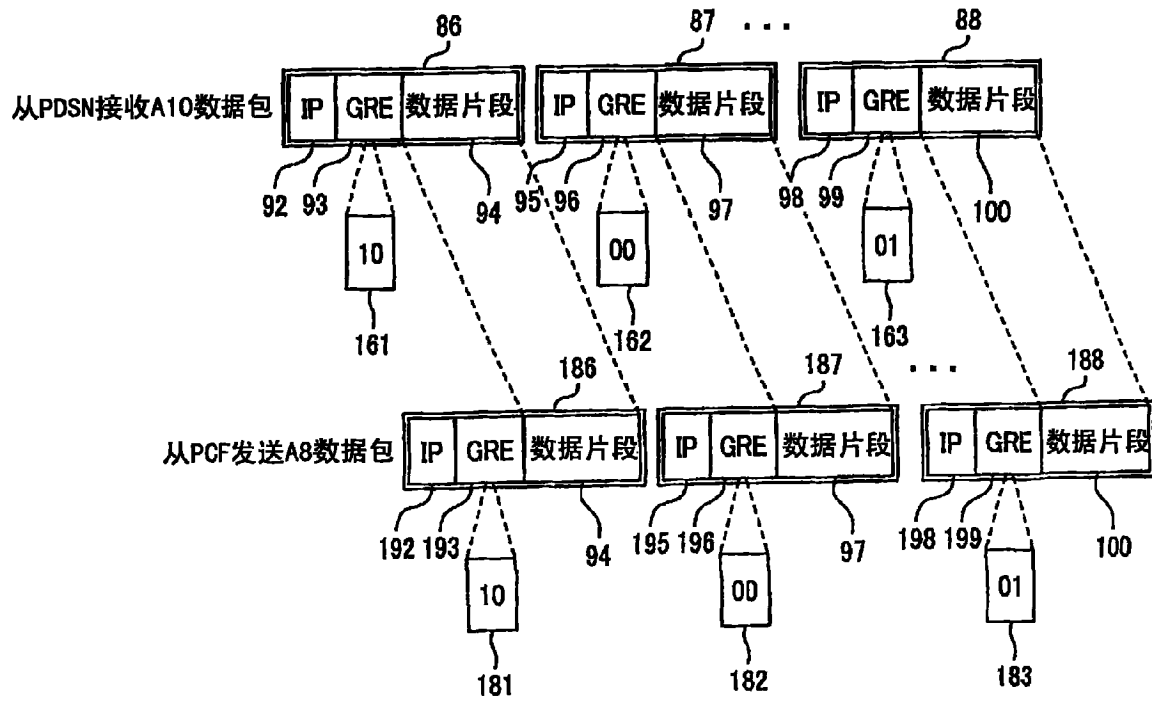


图 9

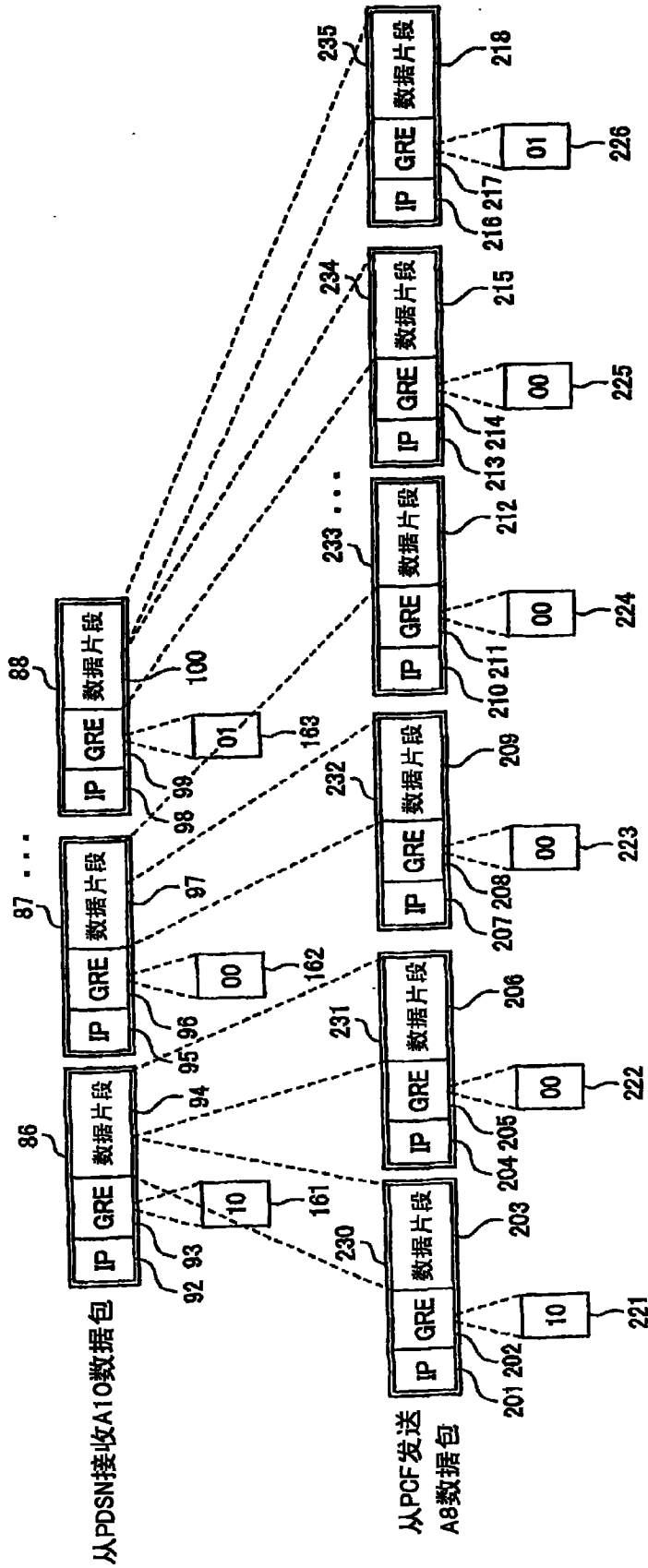


图10

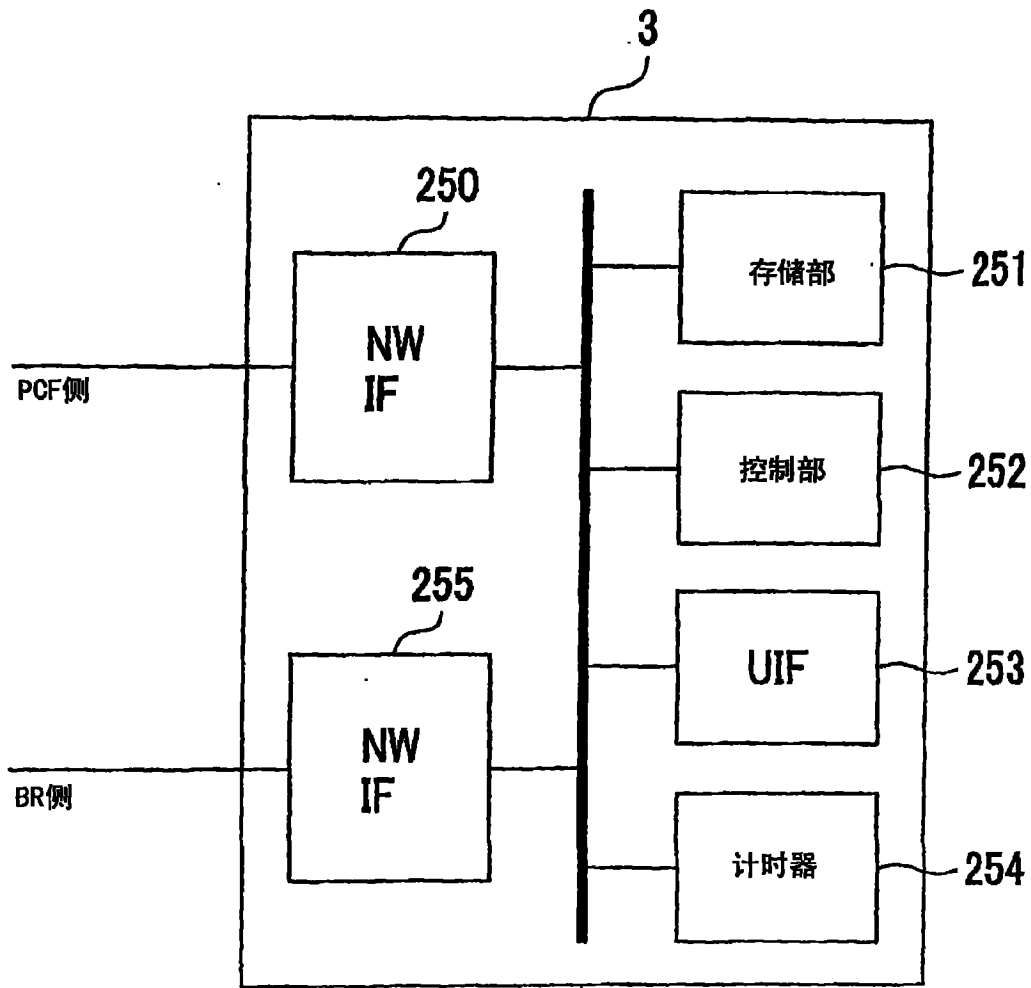


图 11

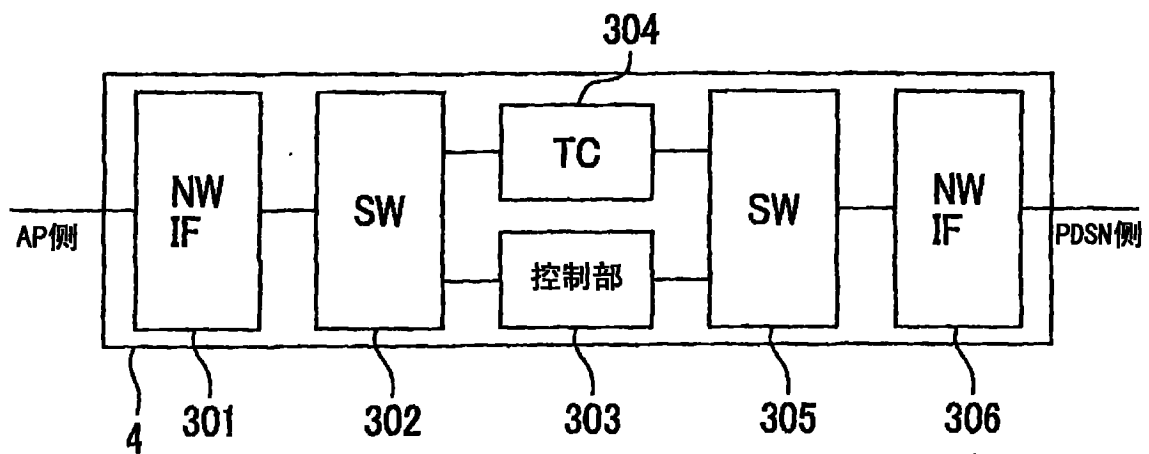


图 12

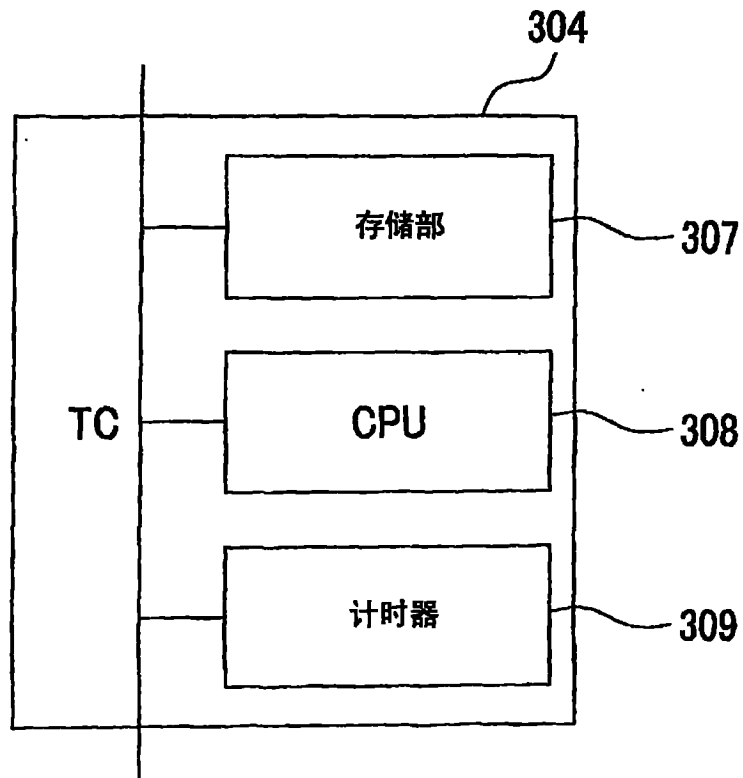


图 13

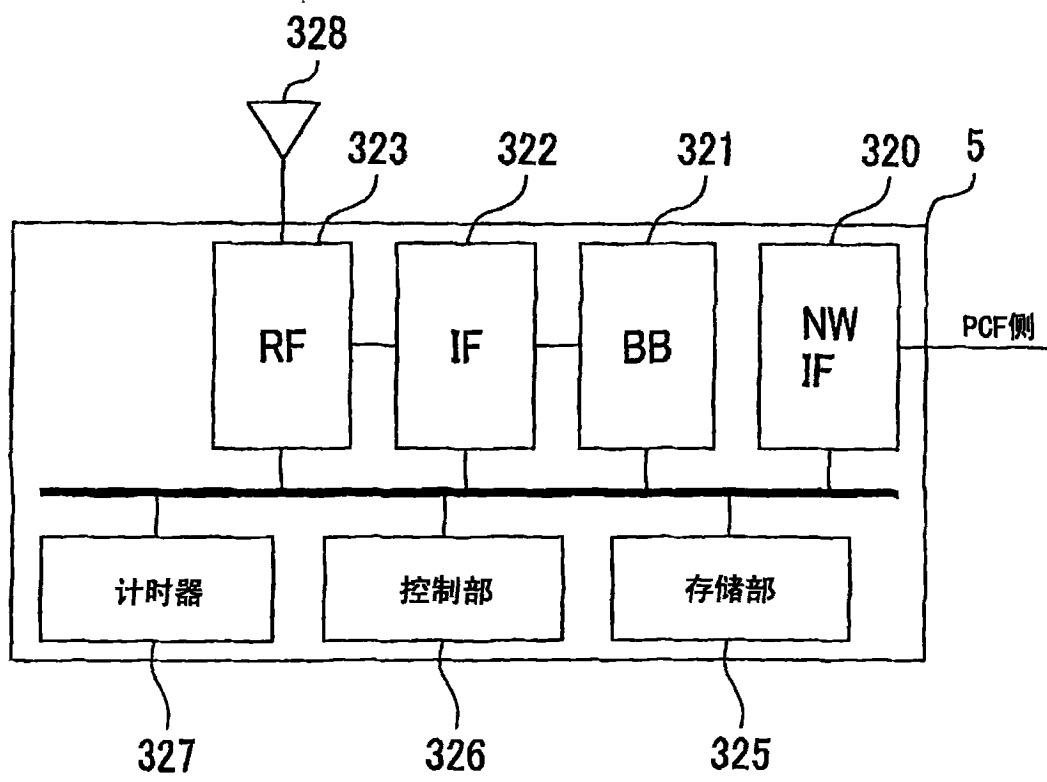


图 14

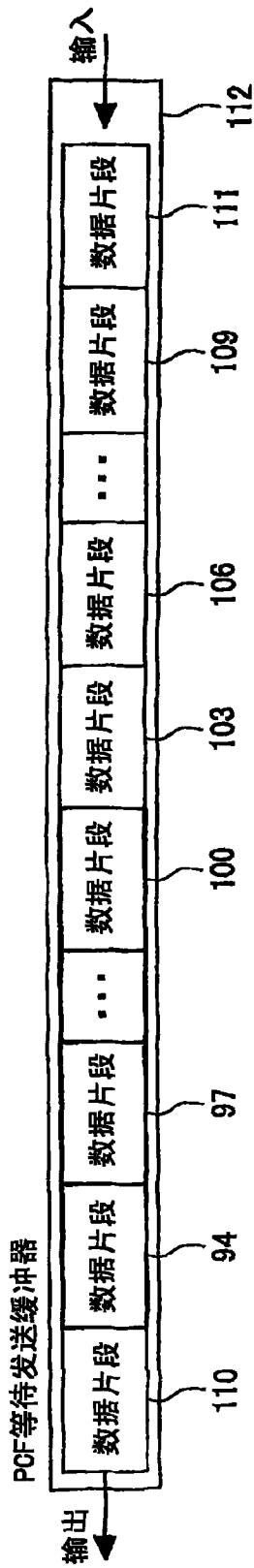


图15

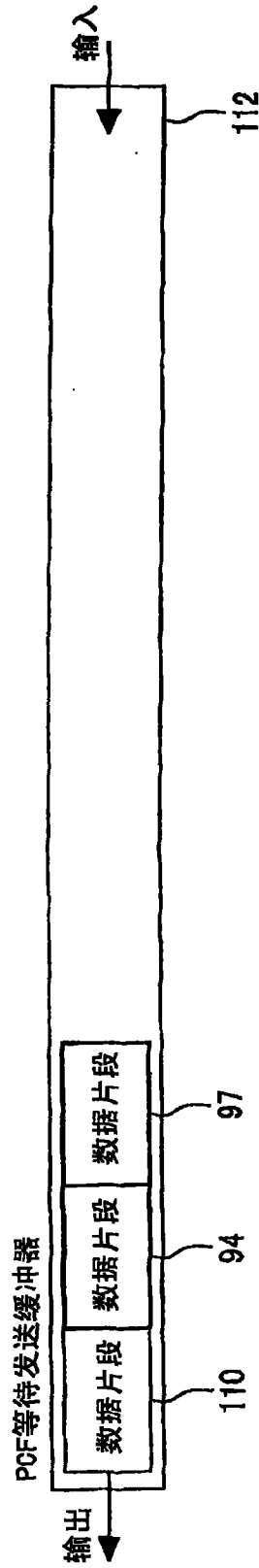


图16

	451 IP头	452 GRE头	453 开始地址	454 结束地址	455 输入时刻
460					
461					
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
462					

图 17

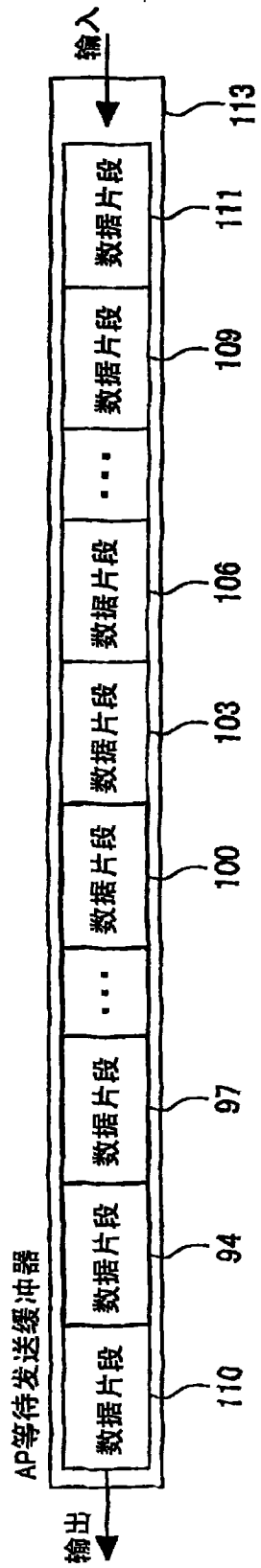


图18

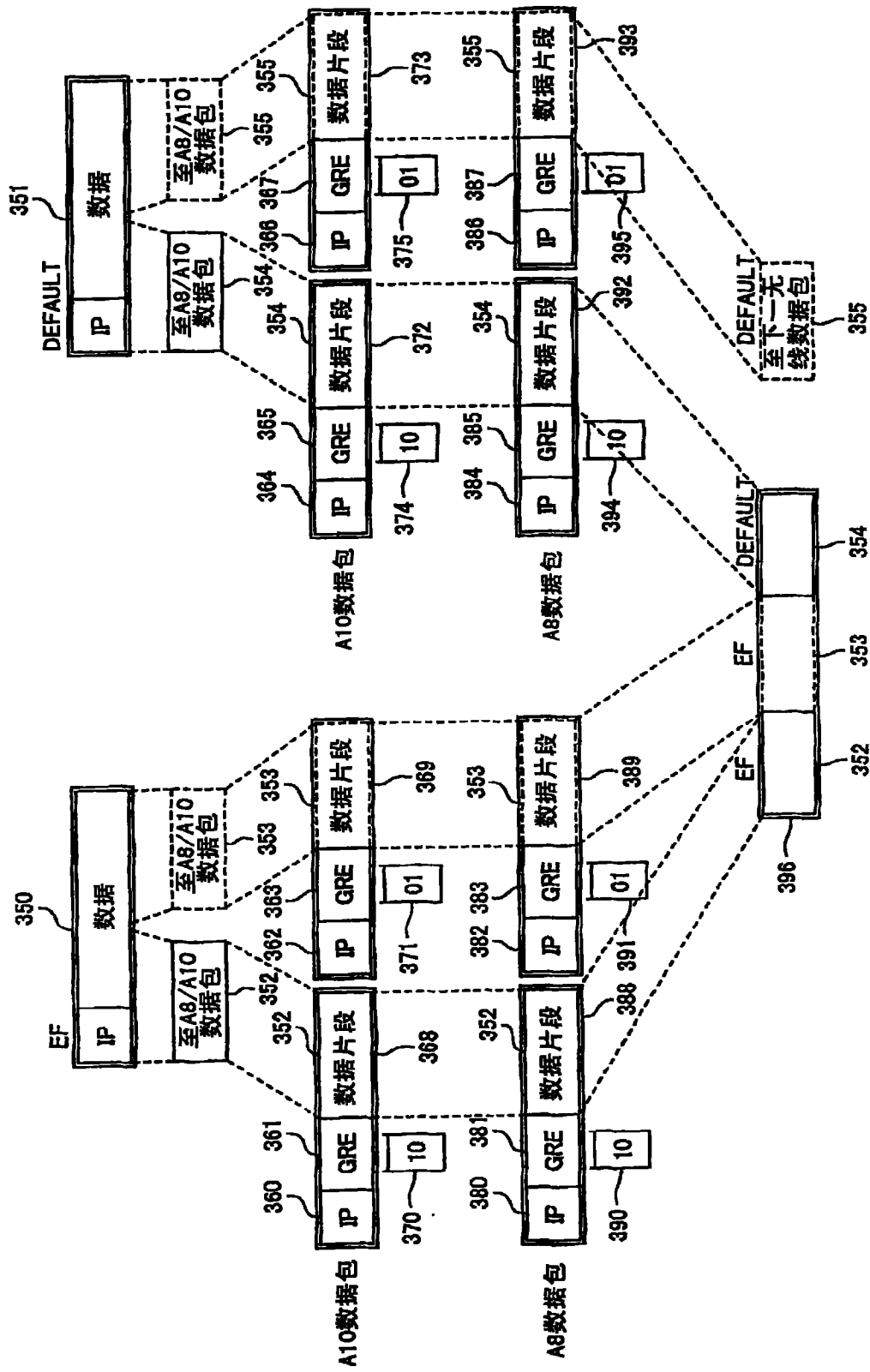


图19

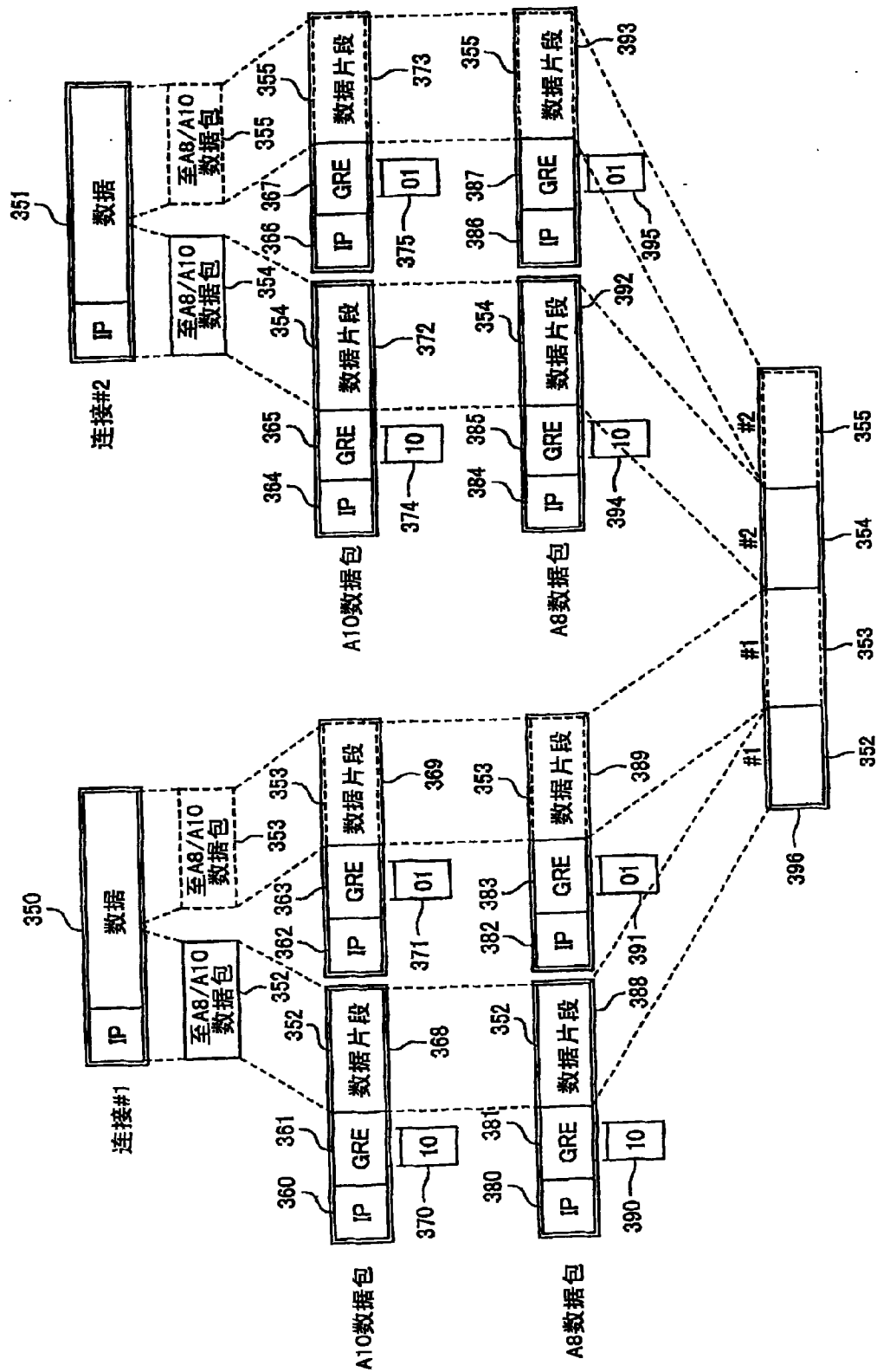


图20

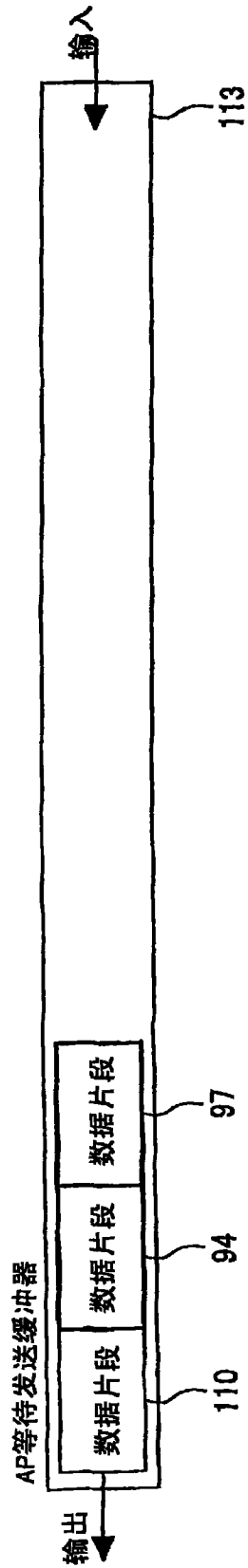


图21

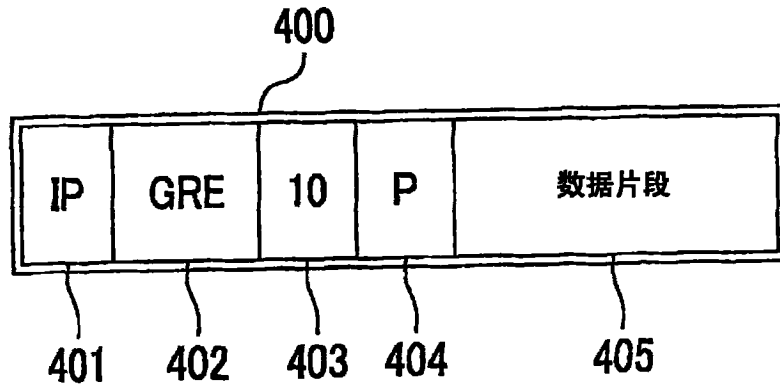


图22

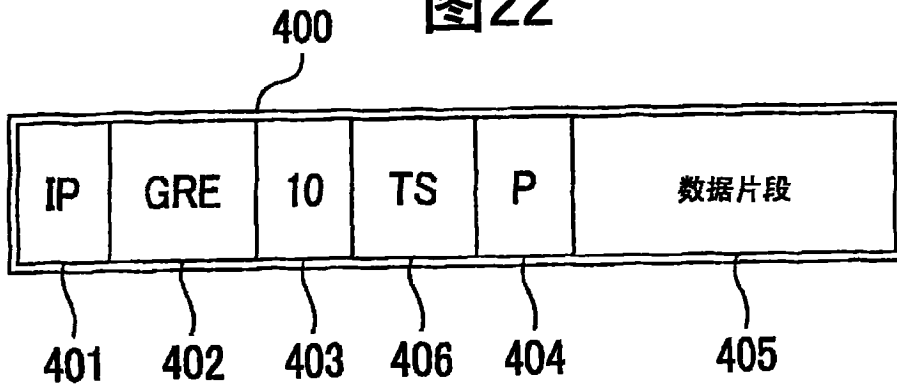


图23

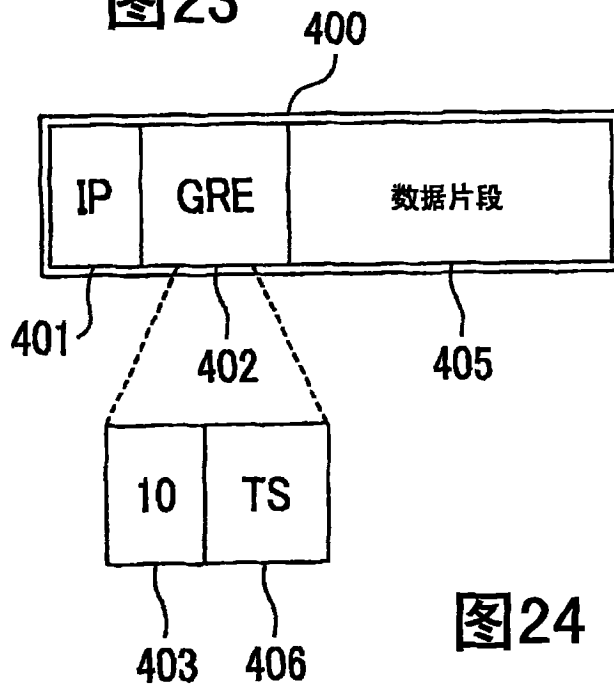


图24

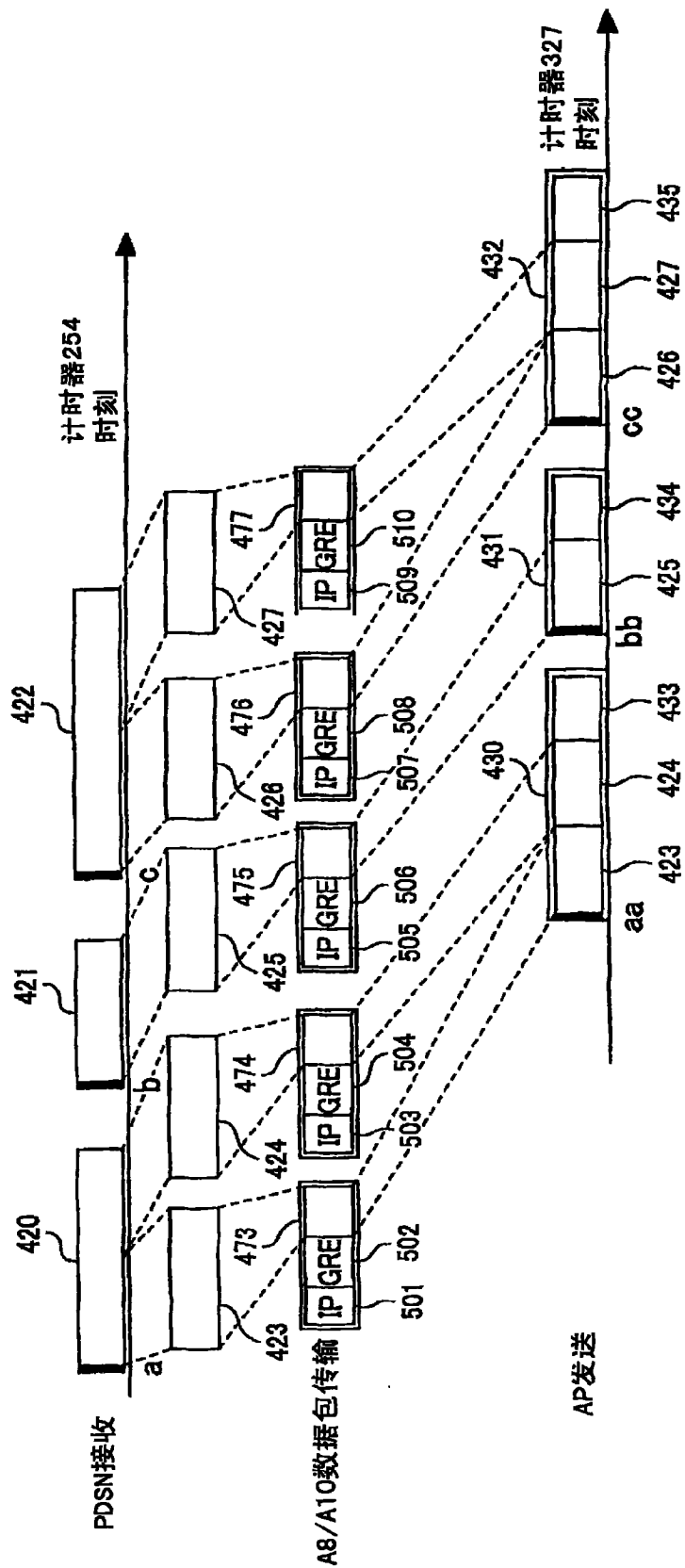


图25

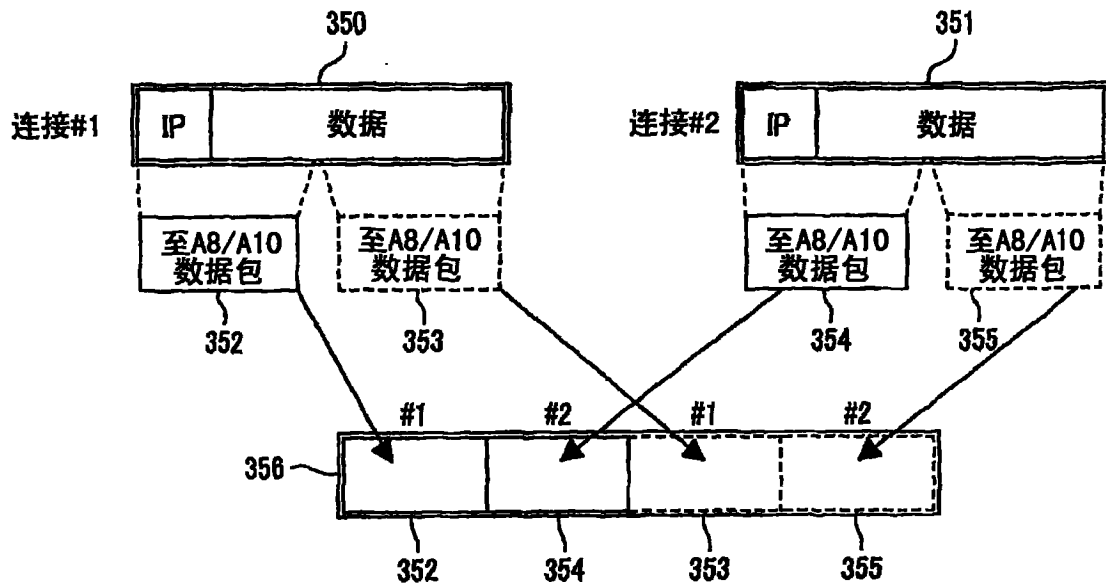


图 26

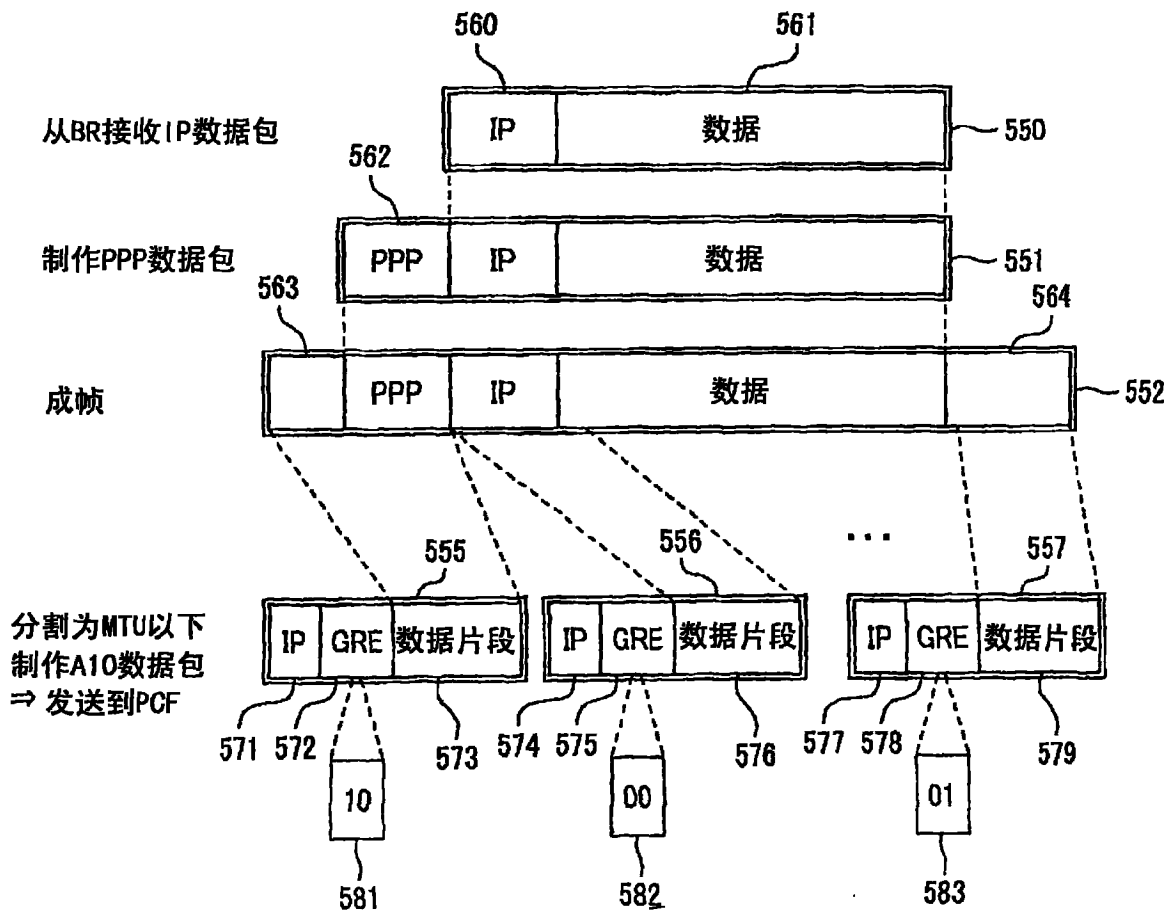


图 27

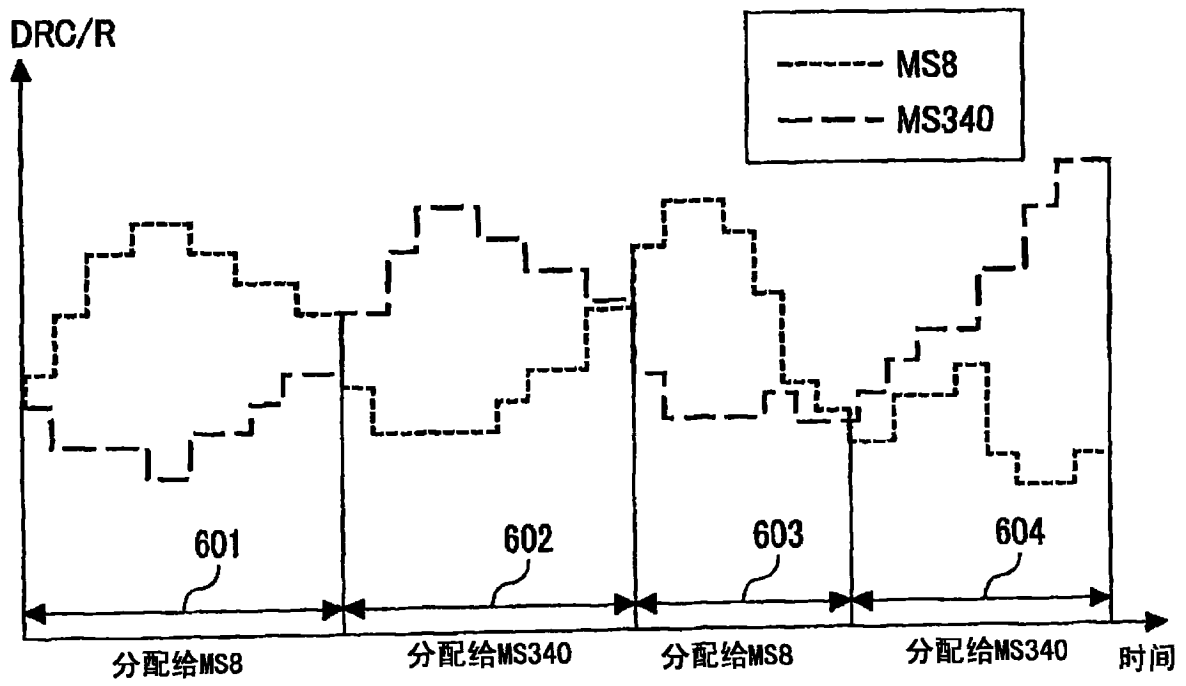


图 28

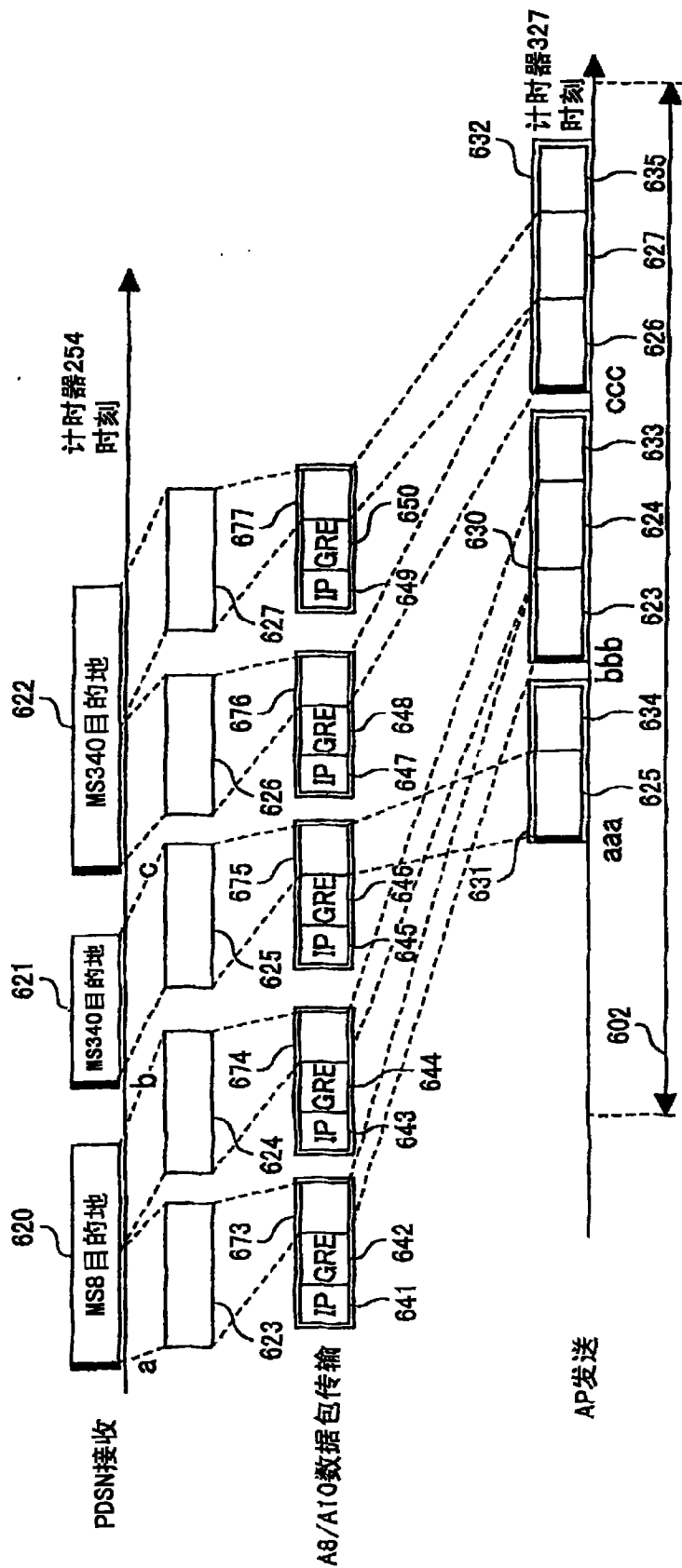


图29

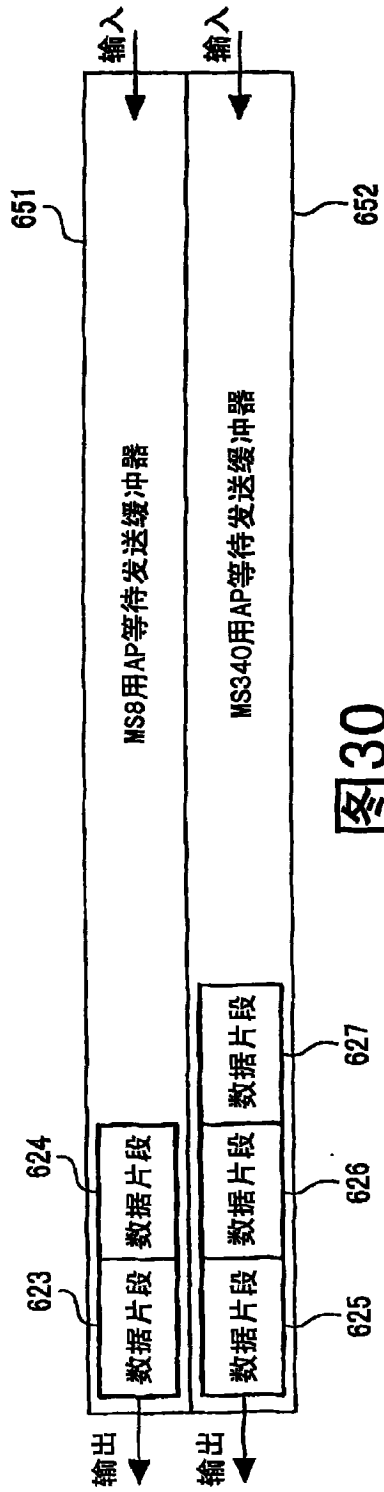


图30

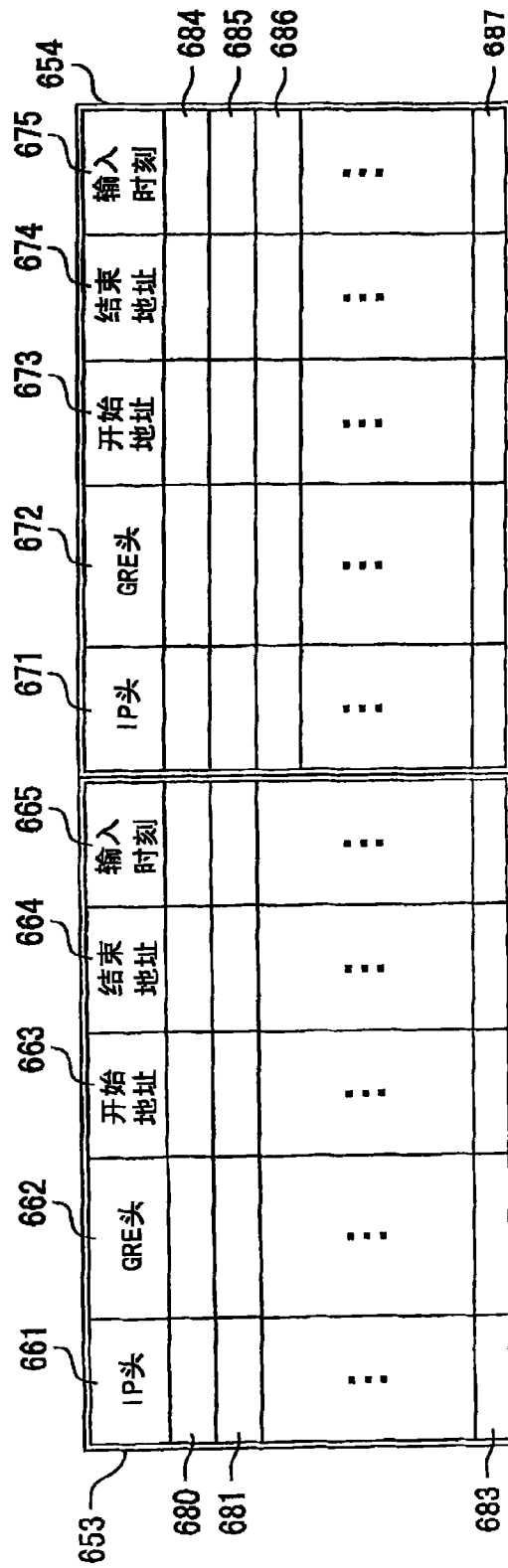


图31